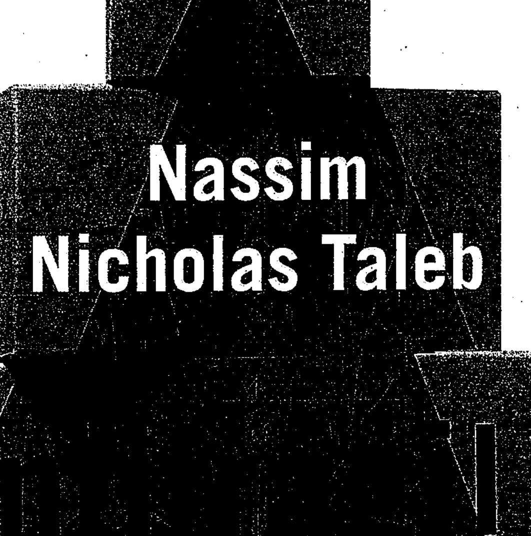
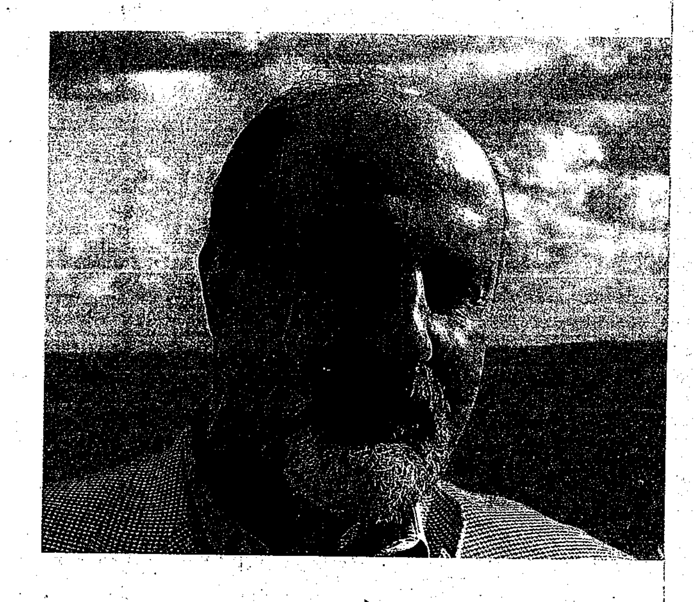
Por el autor del bestseller *El cisne negro*



Nassim Nicholas Taleb

Las cosas que se benefician del desorden



NASSIM NICHOLAS TALEB (Líbano, 1960) ha dedicado su vida a estudiar los problemas de la suerte, la incertidumbre, la probabilidad y el conocimiento. Ensayista, investigador y financiero, es miembro del Instituto de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Nueva York y profesor de Ciencias de la Incertidumbre en la Universidad de Massachusetts y en la London Business School. Sus dos libros, ***¿Existe la suerte?*** y ***El cisne negro***, se han convertido en éxitos internacionales.

Adaptación de cubierta: estudioIDEE

PAIDÓS TRANSICIONES

Últimos títulos publicados

H. Gee, *La escalera de Jacob. Historia del genoma humano*
G. Rizzolatti y C. Sinigaglia, *Las neuronas espejo*
R. Sapolsky, *El mono enamorado y otros ensayos sobre nuestra vida animal*
C. Allègre, *La sociedad vulnerable. Doce retos de política científica*
F. de Waal, *Primates y filósofos. La evolución de la moral del simio al hombre*
S. Pinker, *El mundo de las palabras. Una introducción a la naturaleza humana*
J. Dewey, *Cómo pensamos*
B. Komisaruk y otros, *La ciencia del orgasmo*
H. Gardner, *Las cinco mentes del futuro*
D. Dennett y otros, *La naturaleza de la conciencia*
M. D. Hauser, *La mente moral. Cómo la naturaleza ha desarrollado nuestro sentido del bien y del mal*
R. Rose, *Tu cerebro mañana. Cómo será la mente del futuro*
D. Denton, *El despertar de la conciencia. La neurociencia de las emociones primarias*
N. N. Taleb, *¿Existe la suerte? Las trampas del azar*
A. Sokal, *Más allá de las imposturas intelectuales. Ciencia, filosofía y cultura*
D. J. Linden, *El cerebro accidental. La evolución del cerebro y el origen de los sentimientos*
S. Blackmore, *Conversaciones sobre la conciencia*
J. Lehrer, *Proust y la neurociencia. Una visión fresca y única de ocho artistas de la modernidad*
D. A. Norman, *El diseño de los objetos del futuro. La interacción entre el hombre y la máquina*
M. S. Gazzaniga, *¿Qué nos hace humanos? La explicación científica de nuestra singularidad como especie*
D. J. Siegel, *Cerebro y mindfulness. La reflexión y la atención plena para cultivar el bienestar*
D. Linden, *La brújula del placer. Por qué los alimentos grasos, el orgasmo, el ejercicio, la marihuana, la generosidad, el alcohol, aprender y los juegos de azar nos sientan tan bien*
N. N. Taleb, *El cisne negro. El impacto de lo altamente improbable. Edición revisada y con nuevo posfacio del autor.*
C. Ryan y C. Jethá, *En el principio era el sexo. Los orígenes de la sexualidad moderna. Cómo nos emparejamos y por qué nos separamos.*
J. Bering, *El instinto de creer. La psicología de la fe, el destino y el significado de la vida*
V. S. Ramachandran, *Lo que el cerebro nos dice. Los misterios de la mente humana al descubierto*
S. Pinker, *La tabla rasa. La negación moderna de la naturaleza humana*
P. Churchland, *El cerebro moral*
M. S. Gazzaniga, *¿Quién manda aquí?*
T. Armstrong, *El poder de la neurodiversidad*
S. Pinker, *Los ángeles que llevamos dentro*
John Brockman (ed.), *Este libro le hará más inteligente. Nuevos conceptos científicos para mejorar su pensamiento*
E. R. Kandel, *La era del inconsciente. La exploración del inconsciente en el arte, la mente y el cerebro*
N. Nicholas Taleb, *Antifrágil. Las cosas que se benefician del desorden*

NASSIM NICHOLAS TALEB

ANTIFRÁGIL

Las cosas que se benefician del desorden

Traducción de
Genís Sánchez Barberán
y Albimo Santos Mosquera



PAIDÓS
Barcelona
Buenos Aires
México

Título original: *Antifragile*, de Nassim Nicholas Taleb
Publicado originalmente en inglés por Random House, an imprint of The Random House Publishing Group, a division of Random House, Inc., Nueva York

Traducción de Genís Sánchez Barberán y Albino Santos Mosquera

Cubierta de Judit G. Barcina

1ª edición, abril 2013

Espasa Libros, S. L. U.,
Avda. Diagonal, 662-664. 08034 Barcelona, España
Paidós es un sello editorial de Espasa Libros, S. L. U.
www.paidos.com
www.espacioculturalyacademico.com
www.planetadelibros.com

ISBN: 978-84-493-2864-0
Depósito legal: B.5538-2013

Impreso en Artes Gráficas Huertas, S. A.
Camino viejo de Getafe, 60 – 28946 Fuenlabrada (Madrid)

El papel utilizado para la impresión de este libro es cien por cien libre de cloro y está calificado como papel ecológico

Impreso en España – *Printed in Spain*

A Sarah Josephine Taleb

SUMARIO

Libro II: La modernidad y la negación de la antifragilidad

LIBRO V: LO NO LINEAL Y LO NO LINEAL

LIBRO VII: LA ÉTICA DE LA FRAGILIDAD Y LA ANTIFRAGILIDAD

RESUMEN DE LOS CAPÍTULOS

Los términos en negrita se explican en el Glosario al final del libro.

LIBRO I: INTRODUCCIÓN A LO ANTIFRÁGIL

CAPÍTULO 1. La palabra «antifragilidad» y su ausencia en el aula. Frágil-robusto-antifrágil y Damocles-Fénix-Hidra. Dependencia del ámbito.

CAPÍTULO 2. Donde hallamos la sobrecompensación. El amor obsesivo es lo más antifrágil después de la economía.

CAPÍTULO 3. Diferencia entre lo orgánico y lo construido. La **turistización** y los intentos de acabar con la volatilidad de la vida.

CAPÍTULO 4. La antifragilidad del todo suele depender de la fragilidad de las partes. Por qué la muerte es necesaria para la vida. Ventajas de los errores para el colectivo. Por qué necesitamos personas que se arriesguen. Algunos comentarios sobre los errores de la modernidad. Un saludo al emprendedor y al audaz.

LIBRO II: LA MODERNIDAD Y LA NEGACIÓN DE LA ANTIFRAGILIDAD

EL LECHO DE PROCUSTO

CAPÍTULO 5. Dos clases diferentes de azar vistas a través de dos hermanos. Por qué Suiza no está controlada desde arriba. La diferencia entre **Mediocristán** y **Extremistán**. Virtudes de las ciudades-Estado, los sistemas políticos desde abajo y el efecto estabilizador del ruido municipal.

CAPÍTULO 6. Sistemas que gustan del azar. El temple dentro y fuera de la física. Explica el efecto de estabilizar en exceso organismos y sistemas

complejos (políticos, económicos, etc.). Defectos del intelectualismo. Política exterior de los Estados Unidos y pseudoestabilización.

CAPÍTULO 7. Introducción a la **intervención ingenua** y a la **iatrogenia**, el producto más olvidado de la modernidad. Ruido y señal. Ruido e intervención excesiva.

CAPÍTULO 8. La predicción como hija de la modernidad.

LIBRO III: UNA VISIÓN NO PREDICTIVA DEL MUNDO

CAPÍTULO 9. Tony el Gordo y su olfato para la fragilidad. Nero, almuerzos largos y exprimir a los **fragilistas.**

CAPÍTULO 10. Donde el profesor Triffat rechaza su propia medicina y usamos a Séneca y al estoicismo para explicar que lo antifrágil tiene más ventajas que inconvenientes y que por ello se beneficia de la volatilidad, el error y los estresores: la **asimetría fundamental**.

CAPÍTULO 11. Qué mezclar y qué no. La **estrategia de haltera** en la vida, y cosas como la transformación de algo de frágil a antifrágil.

LIBRO IV: OPCIONALIDAD, TECNOLOGÍA E INTELIGENCIA DE LA ANTIFRAGILIDAD

(La tensión entre la educación, que gusta del orden, y la innovación, que gusta del desorden.)

CAPÍTULO 12. Tales y Aristóteles. La noción de **opcionalidad** nos permite no saber qué sucede: por qué se ha entendido mal a causa de la confusión. Aristóteles no lo entendió. Opcionalidad en la vida privada. Cuando la experimentación supera al diseño. ***Flâneur* racional**.

CAPÍTULO 13. Resultados asimétricos detrás del crecimiento, poco más. La ilusión soviético-harvardiana o el efecto de dar lecciones de vuelo a las aves. Epifenómenos.

CAPÍTULO 14. **La falacia de la madera verde**. La tensión entre episteme y ensayo y error, y su papel en la historia. ¿Genera riqueza el conocimiento? Si es así, ¿de qué conocimiento se trata? Cuando dos cosas no son lo mismo.

CAPÍTULO 15. Reescribir la historia de la tecnología. En la ciencia, los perdedores reescriben la historia: cómo lo he visto en mi profesión y cómo lo podemos generalizar. ¿El conocimiento de la biología perjudica la medicina? Ocultar el papel de la suerte. ¿Qué caracteriza a un buen emprendedor?

CAPÍTULO 16. Cómo tratar con las supermamás. La educación de un *flâneur*.

CAPÍTULO 17. Tony el Gordo debate con Sócrates. ¿Por qué no podemos hacer cosas que no sabemos explicar y por qué debemos explicar las cosas que hacemos? Lo **dionisíaco.** Las cosas vistas en función de tontos y no tontos.

LIBRO V: LO NO LINEAL Y LO NO LINEAL

CAPÍTULO 18. **Convexidad, concavidad** y efectos de convexidad. Por qué el tamaño fragiliza.

CAPÍTULO 19. La **piedra filosofal**. Profundizando en la convexidad. La quiebra de Fannie Mae. No linealidad. Simple regla heurística para detectar la fragilidad y la antifragilidad. Los sesgos de convexidad, la desigualdad de Jensen y su impacto en la ignorancia.

LIBRO VI: *VIA NEGATIVA*

CAPÍTULO 20. La **neomanía**. Mirar el futuro aplicando la *via negativa*. El **efecto Lindy**: lo antiguo sobrevive a lo nuevo por un margen proporcional a la edad que ya tiene acumulada. La **baldosa de Empédocles**. Por qué lo irracional tiene ventaja sobre lo que se percibe como racional.

CAPÍTULO 21. Medicina y asimetría. Reglas de decisión en relación con los problemas médicos: por qué los muy enfermos obtienen una recompensa convexa de su exposición a la medicina y por qué son cóncavas las exposiciones de los sanos.

CAPÍTULO 22. Medicina por sustracción. Introduce la correspondencia entre individuos y tipo de aleatoriedad en el ambiente. Por qué no quiero vivir eternamente.

LIBRO VII: LA ÉTICA DE LA FRAGILIDAD Y LA ANTIFRAGILIDAD

CAPÍTULO 23. El **problema de la agencia** entendido como una transferencia de fragilidad. El jugarse algo propio. El compromiso doxástico o el poner el alma en lo que se dice o se opina. El problema (o **transgresión ética**) **de Robert Rubin**, el **problema de Joseph Stiglitz** y el **problema de Alan Blinder**, todos relacionados con la agencia, y uno de ellos también con la **selección sesgada** (o interesada).

CAPÍTULO 24. La inversión ética. El colectivo puede estar equivocado aunque los individuos lo sepan. Cómo las personas pueden estar atrapadas en una opinión y cómo liberarlas.

CAPÍTULO 25. Conclusión.

EPÍLOGO. Lo que sucede cuando Nero parte hacia el Levante del Mediterráneo oriental para observar in situ el rito de Adonis.

ANTIFRÁGIL

PRÓLOGO

I. Cómo amar el viento

El viento apaga una vela y aviva el fuego.

Lo mismo sucede con el azar, la incertidumbre, el caos: queremos usarlos, no ocultarnos de ellos. Queremos ser el fuego y desear el viento. Así se resume la actitud indócil de este autor ante lo aleatorio y lo incierto.

No queremos limitarnos a sobrevivir a la incertidumbre, a ir tirando sin más. Queremos sobrevivir a ella y, además, como ciertos estoicos romanos de fuerte carácter, queremos tener la última palabra. El objetivo es domesticar, dominar, conquistar incluso, lo oculto, lo opaco, lo inexplicable.

¿Cómo?

II. Lo antifrágil

Hay cosas que se benefician de las crisis; prosperan y crecen al verse expuestas a la volatilidad, al azar, al desorden y a los estresores, y les encanta la aventura, el riesgo y la incertidumbre. Pero, a pesar de la omnipresencia de este fenómeno, no existe una palabra que designe exactamente lo contrario de lo frágil. Aquí lo llamaremos antifrágil.

La antifragilidad es más que resiliencia o robustez. Lo resiliente aguanta los choques y sigue igual; lo antifrágil mejora. Esta propiedad se halla detrás de todo lo que ha cambiado con el tiempo: la evolución, la cultura, las ideas, las revoluciones, los sistemas políticos, la innovación tecnológica, el éxito cultural y económico, la supervivencia empresarial, las buenas recetas de cocina (como el caldo de pollo o el bistec tártaro con unas gotas de coñac), el ascenso de ciudades, las culturas, los sistemas legales, los bos-

ques ecuatoriales, las bacterias resistentes... incluso nuestra existencia como especie en este planeta. Y la antifragilidad determina los límites entre lo vivo y lo orgánico (o complejo), como el cuerpo humano, y los objetos físicos inertes, como la grapadora de mi mesa.

A lo antifrágil le encanta lo aleatorio y lo incierto, lo que también significa —y esto es fundamental— que adora los errores, una clase determinada de errores. La antifragilidad tiene la singular propiedad de permitirnos afrontar lo desconocido, de hacer cosas sin entenderlas, y de hacerlas bien. Seré más agresivo y diré que, gracias a la antifragilidad, en gran medida somos mejores actuando que pensando. Prefiero mil veces ser tonto y antifrágil que muy listo pero frágil.

Es fácil observar cierta dosis de volatilidad y estresores en lo que nos rodea: los sistemas económicos, nuestro cuerpo, nuestra nutrición (parece que la diabetes y el mal de Alzheimer se deben en gran medida a una falta de aleatoriedad al alimentarnos y a la ausencia del estresor de pasar hambre de vez en cuando), nuestra psique. Incluso hay contratos financieros antifrágiles: están pensados expresamente para sacar provecho de la volatilidad del mercado.

La antifragilidad nos permite entender mejor la fragilidad. Al igual que no podemos mejorar la salud sin reducir la enfermedad ni aumentar la riqueza sin antes reducir pérdidas, la antifragilidad y la fragilidad son grados de una misma escala.

No predicción

Entender los mecanismos de la antifragilidad nos permite elaborar una guía general y sistemática para una toma de decisiones no predictiva frente a la incertidumbre en los negocios, la política, la medicina y la vida en general: allí donde predomine lo desconocido, en cualquier situación donde haya azar, incertidumbre, opacidad o una comprensión incompleta de las cosas.

Es mucho más fácil saber si algo es frágil que predecir un suceso que lo pueda dañar. La fragilidad se puede medir, pero el riesgo no (salvo en los casinos y en la cabeza de quienes se proclaman «expertos en riesgos»). Esto ofrece una solución a lo que he llamado el problema de los Cisnes Negros: la imposibilidad de calcular los riesgos de sucesos raros y de gran trascen-

dencia y de predecir su incidencia. Es más fácil determinar la sensibilidad al daño causado por la volatilidad que prever el suceso que causaría el daño. Dicho esto, proponemos dar la vuelta a nuestros enfoques actuales sobre la predicción, el pronóstico y la gestión de riesgos.

En cada ámbito o área de aplicación proponemos reglas para pasar de lo frágil a lo antifrágil reduciendo la fragilidad o controlando la antifragilidad. Y casi siempre podemos detectar la antifragilidad (y la fragilidad) aplicando una simple prueba de asimetría: todo lo que salga más beneficiado que perjudicado de sucesos aleatorios (o de ciertas crisis) será antifrágil; en caso contrario, será frágil.

Privación de antifragilidad

Es fundamental tener presente que si la antifragilidad es una propiedad de todos los sistemas naturales (y complejos) que han sobrevivido, privar a estos sistemas de volatilidad, aleatoriedad y estresores los perjudicará. Se debilitarán, morirán o desaparecerán. Hemos fragilizado la economía, nuestra salud, la vida política, la educación, casi todo... eliminando el azar y la volatilidad. Del mismo modo que pasarse un mes en la cama (mejor si es con una versión completa de *Guerra y Paz* y teniendo a mano los ochenta y seis episodios de *Los Soprano*) provoca atrofia muscular, los sistemas complejos se debilitan y hasta «mueren» si se ven privados de estresores. Gran parte de nuestro mundo moderno tan estructurado nos ha estado perjudicando con artilugios y políticas desde arriba (que en este libro reciben el nombre de «ilusiones soviético-harvardianas») que hacen precisamente eso: menoscabar la antifragilidad de los sistemas.

Esta es la tragedia de la modernidad: al igual que los padres tan sobreprotectores que rozan la neurosis, quienes más nos intentan ayudar son quienes más nos acaban perjudicando.

Si prácticamente todo lo que viene de arriba fragiliza y bloquea la antifragilidad y el crecimiento, todo lo que surge desde abajo prospera con una cantidad adecuada de desorden y de estrés. El proceso mismo de descubrimiento (o de innovación, o de avance tecnológico) depende de la manipulación o experimentación antifrágil, de asumir riesgos con audacia más que de la educación formal.

Beneficio a costa de otros

Esto nos lleva a lo que más fragiliza la sociedad, a lo que más crisis genera: la postura de no «jugarse algo propio». Algunos se hacen antifrágiles a costa de los demás sacando ventaja (o beneficio) de la volatilidad, las variaciones y el desorden, y exponiendo a los demás a las pérdidas o los daños resultantes. Y esta antifragilidad a costa de la fragilidad ajena no es visible: la ceguera a la antifragilidad de los círculos intelectuales soviético-harvardianos hace que esta asimetría rara vez se identifique y (al menos hasta ahora) nunca se enseñe. Además, y como hemos visto en la crisis financiera iniciada en 2008, estos riesgos tan perjudiciales para los demás se ocultan con facilidad gracias a la complejidad creciente de los asuntos políticos y las instituciones modernas. En el pasado, las personas de más rango o categoría eran las que asumían riesgos y aceptaban las consecuencias negativas de sus actos, y los héroes eran quienes lo hacían por el bien de los demás. Pero hoy sucede todo lo contrario. Estamos presenciando el surgimiento de una clase nueva de antihéroes formada por burócratas, banqueros, miembros de la A.I.G.C.I. (Asociación Internacional de Gente con Contactos Importantes) que asisten a Davos y académicos con demasiado poder, ninguna responsabilidad real y nada que perder. Se aprovechan del sistema mientras los ciudadanos pagan el pato.

En ningún otro momento de la historia han ejercido tanto control tantas personas que no asumen ningún riesgo, que no se exponen en lo personal.

La principal regla ética es esta: no gozarás de antifragilidad a costa de la fragilidad ajena.

III. El antídoto contra los Cisnes Negros

Quiero vivir feliz en un mundo que no entiendo.

Los Cisnes Negros (en mayúsculas) son sucesos a gran escala, imprevisibles, irregulares y con unas consecuencias de muy gran alcance que sorprenden y perjudican a ciertos observadores que no los han previsto y a los que llamaremos «pavos». He denunciado que la mayor parte de la historia se debe a sucesos de la clase de los Cisnes Negros y que nosotros nos dedi-

camos a refinar nuestra comprensión de lo ordinario creando modelos, teorías o representaciones que no sirven para contemplar esos sucesos ni medir la posibilidad de que se den.

Los Cisnes Negros se apropian de nuestro pensamiento haciéndonos creer que «casi» los hemos previsto porque los podemos explicar retrospectivamente cuando ya han pasado. La ilusión de que los podemos prever impide que nos demos cuenta del papel de estos Cisnes en la vida. La vida es más —muchísimo más— laberíntica de lo que aparece en nuestra memoria: la mente convierte la historia en algo uniforme y lineal y hace que subestimemos el azar. Pero cuando el azar se evidencia nos inunda el temor y reaccionamos de manera exagerada. Este temor y nuestra necesidad de orden hacen que algunos sistemas humanos, alterando la lógica invisible o casi invisible de las cosas, tiendan a verse expuestos al daño causado por los Cisnes Negros y no se beneficien casi nunca. Cuando buscamos orden obtenemos pseudoorden; solo conseguimos cierta medida de orden y de control si aceptamos el azar.

Los sistemas complejos abundan en interdependencias —difíciles de detectar— y en respuestas no lineales. La expresión «no lineal» significa que al duplicar, por ejemplo, la dosis de una medicación o el número de empleados de una fábrica el efecto que obtendremos será mucho mayor o mucho menor que el doble del efecto inicial. Dos fines de semana en Filadelfia no son el doble de agradables que uno solo: lo sé por experiencia. Si representamos esta respuesta en una gráfica, en lugar de obtener una línea recta («lineal»), obtendremos una curva. En estos entornos las asociaciones causales simples nos confunden porque es difícil saber cómo funcionan las cosas mirando las partes sueltas.

Los sistemas artificiales complejos tienden a generar cadenas de reacciones incontroladas que reducen e incluso eliminan la previsibilidad y dan lugar a sucesos de gran calado. Se da la paradoja de que el mundo moderno posee más conocimientos tecnológicos pero hace que las cosas sean mucho más imprevisibles. Y es que, por razones que tienen mucho que ver con el aumento de lo artificial, con nuestro alejamiento de los modelos ancestrales y naturales, y con la pérdida de robustez debida a la complejidad con que lo diseñamos todo, el papel de los Cisnes Negros va en aumento. Y además somos víctimas de una nueva enfermedad, llamada en este libro *neomanía*, que nos hace construir sistemas vulnerables a los Cisnes Negros: el «progreso».

Un aspecto muy irritante del problema de los Cisnes Negros —en realidad el más importante y el que más se pasa por alto— es que la probabilidad de esos sucesos raros es imposible de calcular. Sabemos mucho menos sobre las grandes inundaciones que se dan cada cien años que de las que suceden cada cinco porque el error de los modelos aumenta cuando las probabilidades son pequeñas. Cuanto más raro es un suceso, menos se presta al cálculo y menos podemos determinar la frecuencia de su aparición; sin embargo, cuanto más raro es un suceso más seguros están los «científicos» que se dedican a predecir, modelar y usar el PowerPoint para presentar ecuaciones sobre un fondo multicolor.

Es de gran ayuda que, gracias a su antifragilidad, la madre naturaleza sea la mayor experta en sucesos raros y la mejor gestora de Cisnes Negros; durante miles de millones de años ha conseguido llegar hasta donde ha llegado sin necesidad de las instrucciones de un director titulado en una universidad de prestigio y nombrado por un comité. La antifragilidad no solo es el antídoto contra los Cisnes Negros: el hecho de entenderla hace que, intelectualmente, no nos dé tanto miedo aceptar el papel de estos sucesos como algo necesario para la historia, para la tecnología, para el conocimiento, para todo.

Lo robusto no es lo bastante robusto

La madre naturaleza no es simplemente «segura». Es agresiva cuando destruye y reemplaza, cuando selecciona y reorganiza. Está claro que ante un suceso aleatorio no basta con ser «robusto». A largo plazo, todo lo que tenga la más mínima vulnerabilidad se descompondrá con el paso implacable del tiempo, pero nuestro planeta lleva aquí unos cuatro mil millones de años y sin duda no se debe solo a la robustez: haría falta una robustez perfecta, sin la menor rendija que pudiera acabar con el sistema. Puesto que la robustez perfecta es inalcanzable, es preciso un mecanismo por el que el sistema se regenere sin cesar aprovechando los sucesos aleatorios, las crisis imprevisibles, los estresores y la volatilidad en lugar de padecerlos.

A la larga, lo antifrágil se beneficia de los errores de predicción. Si seguimos esta idea hasta su conclusión, muchas cosas que se han beneficiado del azar deberían dominar el mundo actual, y las cosas que se han visto

perjudicadas deberían haber desaparecido. Y resulta que así es. Albergamos la ilusión de que el mundo funciona gracias al diseño programado, a la investigación en las universidades y a la financiación burocrática, pero hay pruebas de peso —de mucho peso— que demuestran que esto es una ilusión, una ilusión a la que llamo dar lecciones de vuelo a las aves. La tecnología es el resultado de la antifragilidad explotada por los audaces en forma de manipulación y de ensayo y error, y el diseño en sí se queda en un segundo plano. Los ingenieros y los innovadores crean cosas y los libros de historia son obra de académicos; deberemos refinar la interpretación histórica del crecimiento, la innovación y muchas cosas por el estilo.

Sobre lo mensurable de (algunas) cosas

La fragilidad es mensurable, pero el riesgo, sobre todo el asociado a sucesos raros, no.*

He dicho que podemos calcular e incluso medir la fragilidad y la antifragilidad, pero que no podemos calcular los riesgos y las probabilidades de las crisis y los sucesos raros por muy sofisticados que sean nuestros métodos. La gestión de riesgos —tal como se practica— es el estudio de sucesos que tendrán lugar en el futuro, y solo algunos economistas y otros lunáticos se permiten afirmar que pueden «medir» la incidencia futura de estos sucesos raros porque hay tontos que les hacen caso sin tener en cuenta la experiencia y el historial de estas previsiones. Sin embargo, la fragilidad y la antifragilidad forman parte de las propiedades de una mesa, una industria, un país, un sistema político. Podemos detectar la fragilidad, verla y, en muchos casos, hasta medirla, aunque solo sea de una manera comparativa, pero las comparaciones de riesgo no son de fiar (al menos por ahora). No tenemos ninguna base para afirmar con seguridad que una remota crisis es más probable que otra (salvo que nos guste engañarnos), pero sí podemos proclamar con mucha más confianza que un objeto es más frágil que otro si acontece un suceso dado. Podemos decir con certeza que nuestra abuela es más frágil que nosotros a los cambios bruscos de

* Salvo en los casinos y otras áreas muy concretas que responden a construcciones y situaciones artificiales.

temperatura, que una dictadura militar resultaría más frágil ante un cambio político que Suiza, que un banco será más frágil que otro a una crisis financiera o que un edificio moderno mal construido será más frágil en caso de terremoto que la catedral de Chartres. Y, lo más importante, incluso podemos predecir cuál durará más.

En lugar de hablar del riesgo (que es algo predictivo y cobardica) abogo por el uso de la noción de fragilidad, que no es predictiva y que, a diferencia del riesgo, tiene una palabra muy interesante que describe su opuesto funcional, el concepto nada cobarde de la antifragilidad.

Para medir la antifragilidad hay una receta parecida a la piedra filosofal que se basa en una regla simple y muy sucinta que nos permite identificarla en cualquier ámbito, desde la salud hasta la construcción de sociedades.

Por un lado hemos explotado la antifragilidad de una manera inconsciente en la vida práctica, y por otro la hemos negado conscientemente, sobre todo en la vida intelectual.

El fragilista

Nuestra idea es evitar interferir en las cosas que no entendemos. Pero resulta que hay gente propensa a lo contrario. El fragilista pertenece a esa clase de personas que suelen vestir traje y corbata incluso los viernes, reacciona a nuestros chistes con una seriedad glacial y tiende a padecer de la espalda demasiado pronto por pasarse tanto tiempo sentado en despachos y aviones o examinando la prensa. Suele participar en un extraño ritual conocido vulgarmente como «reunión». Además de todo esto, tiende a pensar que lo que no ve, o no entiende, no existe. En el fondo, confunde lo desconocido con lo inexistente.

El fragilista se traga la ilusión soviético-harvardiana, la (acientífica) sobrevaloración del alcance del conocimiento científico. Esta ilusión lo convierte en lo que se llama un racionalista ingenuo, un racionalizador o, a veces, simplemente un racionalista, porque cree que puede acceder automáticamente a las razones de las cosas. Y no confundamos racionalizar con racional porque, casi siempre, son cosas totalmente opuestas. Fuera de la física, y en general en los ámbitos complejos, las razones de las cosas han tendido a hacerse cada vez menos evidentes para nosotros y aún menos

para el fragilista. Pero esta propiedad de las cosas naturales de no venir acompañadas de un manual del usuario no es un gran obstáculo para algunos fragilistas: se reunirán para escribirlo ellos gracias a su definición de «ciencia».

Así, gracias al fragilista la cultura moderna se ha ido haciendo más y más ciega a lo misterioso, lo impenetrable, lo que Nietzsche llamaba lo dionisíaco de la vida.

O, parafraseando a Nietzsche en el habla menos poética pero no por ello menos expresiva de Brooklyn, esto es lo que nuestro personaje Tony el Gordo llama un «juego de tontos».

En resumen, el fragilista (ya sea médico, economista o planificador social) es alguien que nos hace partícipes de políticas y actuaciones, todas ellas artificiales, donde los beneficios son pequeños y visibles, y las repercusiones o los efectos secundarios son potencialmente graves e invisibles.

Tenemos al fragilista médico que interviene demasiado negando la capacidad natural del cuerpo para curarse y nos administra medicamentos con unos efectos secundarios que pueden ser muy graves; también está el fragilista político (el planificador social intervencionista) que confunde la economía con una lavadora que se debe arreglar continuamente (por él) hasta que la estropea del todo; o el fragilista psiquiátrico que medica a los niños para «mejorar» su vida intelectual y emocional; o la *soccer mom* o «supermamá» fragilista; o el fragilista financiero que implanta el uso de modelos de riesgo que acaban con el sistema bancario (y después los vuelve a implantar); o el fragilista militar que altera sistemas complejos; o el analista fragilista que nos anima a correr más riesgos; y así muchos más.*

De hecho, al discurso político le falta un concepto. En sus discursos, objetivos y promesas, los políticos apuntan a los conceptos endebles de «resiliencia» o «solidez», no al de antifragilidad, y con ello ahogan los mecanismos de crecimiento y evolución. No hemos llegado a donde estamos gracias a la noción cobardica de resiliencia. Y, lo que es peor, no hemos llegado a donde estamos hoy gracias a quienes fijan políticas, sino gracias al ham-

* Hayek no extrapoló su idea sobre la formación orgánica de los precios al riesgo y a la fragilidad. Para Hayek, los burócratas eran ineficientes, no fragilistas. Esta discusión parte de la fragilidad y la antifragilidad y nos lleva, indirectamente, al debate sobre la formación orgánica de los precios.

bre de riesgos y errores de cierta clase de personas a las que debemos alentar, proteger y respetar.

Donde lo sencillo es más complejo

En contra de lo que se suele creer, un sistema complejo no exige reglas o políticas enrevesadas. Cuanto más sencillo, mejor. Las complicaciones conducen a cadenas multiplicativas de efectos imprevistos. A causa de la opacidad, una intervención genera consecuencias imprevistas que van acompañadas de disculpas por esta «imprevisión», y luego le sigue otra intervención cuyo fin es corregir los efectos secundarios; al final acabamos con una ramificación explosiva de respuestas «imprevistas», cada una peor que la anterior.

Pero la simplicidad ha sido difícil de implementar en la vida moderna porque va contra el espíritu de cierta clase de personas que buscan la complejidad para poder justificar su profesión.

Menos es más y suele ser más efectivo. Por ello presentaré algunos trucos, directrices e interdictos: cómo vivir en un mundo que no entendemos o, más bien, cómo no tener miedo de trabajar con cosas que está clarísimo que no entendemos y, sobre todo, de qué manera deberíamos trabajar con ellas. O mejor aún, cómo atrevernos a afrontar nuestra ignorancia, a no avergonzarnos de ser humanos, enérgicamente y orgullosamente humanos. Pero esto puede exigir algunos cambios estructurales.

Lo que propongo es una hoja de ruta para modificar nuestros sistemas artificiales y dejar que lo simple —y natural— siga su curso.

Pero lograr la simplicidad no es tan sencillo. Steve Jobs supo ver que «Hay que esforzarse mucho para limpiar el pensamiento y hacerlo simple». Los árabes tienen una expresión similar para la prosa mordaz: «Poca sesera para entenderla, maestría para escribirla».

Entiendo por heurística un conjunto de reglas generales simplificadas que hacen que las cosas sean sencillas y fáciles de implementar. Su ventaja principal es que el usuario sabe que no son perfectas, solo convenientes, y por eso no se deja engañar por su poder: cuando lo olvidamos, se vuelven peligrosas.

IV. Este libro

El camino hasta esta idea de la antifragilidad ha sido de todo menos lineal.

Un día, de repente, me di cuenta de que la fragilidad, que carecía de una definición técnica, se podría entender como aquello que aborrece la volatilidad, y que lo que aborrece la volatilidad también aborrece la aleatoriedad, la incertidumbre, el desorden, los errores, los estresores, etc. Pensemos en algo frágil, algún objeto de nuestra sala de estar como un marco de cristal, el televisor o, mejor aún, la porcelana del aparador. Si los etiquetamos como «frágiles» significa, necesariamente, que queremos que gocen de paz y tranquilidad, de orden y previsibilidad. A un objeto frágil no le sentará nada bien un terremoto ni la visita de un sobrino hiperactivo. Es más, todo lo que aborrece la volatilidad aborrece los estresores, el daño, el caos, los sucesos, el desorden, las consecuencias «imprevistas», la incertidumbre y, por encima de todo, el tiempo.

Y la antifragilidad surge —en cierto modo— de esta definición explícita de la fragilidad porque le gusta la volatilidad y todo lo demás. También le gusta el tiempo. Y se da una conexión fuerte y muy útil con la no linealidad: todo lo que responde de una manera no lineal es frágil o antifrágil a una fuente dada de aleatoriedad.

Lo más extraño es que esta propiedad tan evidente de que todo lo frágil aborrece la volatilidad y viceversa ha estado totalmente al margen del discurso científico y filosófico. Totalmente. Y el estudio de la sensibilidad de las cosas a la volatilidad es la extraña especialidad financiera a la que he dedicado la mayor parte de mi vida adulta, dos decenios (y como soy consciente de que es una especialidad muy rara, prometo explicarla más adelante). Mi objetivo en esta profesión ha sido identificar cosas que «aman» o «aborrecen» la volatilidad; lo único que he tenido que hacer ha sido extrapolar las ideas del ámbito financiero en el que me había centrado a la noción más amplia de la toma de decisiones frente a la incertidumbre en todo un abanico de ámbitos, desde la ciencia política y la medicina hasta los planes para cenar.*

* El término técnico que empleaba para «aborrece la volatilidad» era «vega corta» o «gamma corta» cuando el aumento de la volatilidad supone daño o perjuicio, y «vega larga» o «gamma larga» cuando el aumento de la volatilidad implica beneficio. Es crucial tener presente que nunca he creído que fuéramos capaces de prever la volatilidad: solo me he centrado en cómo reaccionan las cosas ante ella.

Y en ese extraño oficio donde la gente trabaja con la volatilidad hay dos clases de profesionales. Una es la de los académicos, los redactores de informes y los analistas que estudian sucesos futuros y escriben libros y artículos; la otra está formada por los profesionales prácticos que, en lugar de estudiar sucesos futuros, intentan entender cómo reaccionan las cosas a la volatilidad (y que normalmente están demasiado ocupados para escribir libros, artículos, discursos, ecuaciones o teorías, o para ser reconocidos por los Muy Honorables y Estreñidos Miembros de las Academias). La diferencia entre las dos categorías es fundamental: como hemos visto, es mucho más fácil y sencillo saber si algo resulta perjudicado por la volatilidad —o sea, si es frágil— que intentar prever sucesos perjudiciales como los Cisnes Negros extragrandes. Pero solo tienden a captar esta idea de una manera espontánea los profesionales prácticos (es decir, la gente que realmente hace algo).

La (más bien feliz) familia del desorden

Un comentario técnico. Vengo diciendo que la fragilidad y la antifragilidad se refieren al beneficio o perjuicio potencial resultante de la exposición a *algo* relacionado con la volatilidad. ¿Y qué es ese algo? Pues, simplemente, la pertenencia a la familia extensa del desorden.

> Familia extensa (o grupo) del desorden: 1) incertidumbre, 2) variabilidad, 3) conocimiento imperfecto o incompleto, 4) azar, 5) caos, 6) volatilidad, 7) desorden, 8) entropía, 9) tiempo 10) lo desconocido, 11) aleatoriedad, 12) alteración, 13) estresor, 14) error, 15) dispersión de resultados, 16) desconocimiento.

Resulta que la incertidumbre, lo desconocido y el desorden son totalmente equivalentes en sus efectos: los sistemas antifrágiles se benefician (en cierta medida) de casi todos ellos y los sistemas frágiles salen malparados aunque haya que buscarlos en edificios diferentes de los campus universitarios y algún filosofastro que nunca ha asumido un verdadero riesgo en su vida o, peor aún, que ni siquiera ha tenido algo que se pueda llamar vida, nos haga saber que «sin duda alguna, no son lo mismo».

¿Qué hace en esta lista el elemento 9), el tiempo? Desde un punto de vista funcional, el tiempo es similar a la volatilidad: cuanto más tiempo, más sucesos y más desorden. Pensemos que si podemos sufrir un perjuicio limitado y somos antifrágiles a los errores pequeños, el tiempo acarrea la clase de errores o errores inversos que nos acaban beneficiando. Se trata, simplemente, de lo que nuestras abuelas llaman experiencia. Lo frágil se rompe con el tiempo.

Un solo libro

Esto hace de este libro mi obra principal. Solo he tenido una idea fundamental que he ido desarrollando paso a paso, aunque el último paso —este libro— es más bien un gran salto. He vuelto a conectar con mi «yo pragmático» y con mi espíritu práctico para que aquí confluyan mi historia como profesional y como «especialista en volatilidad», y mis intereses intelectuales y filosóficos en torno a la aleatoriedad y la incertidumbre, dos aspectos que hasta ahora habían seguido caminos separados.

Mis escritos no son ensayos independientes sobre temas concretos con un principio, un final y una fecha de caducidad. Más bien se trata de capítulos basados en esta idea central, que no se solapan y forman un corpus centrado en la incertidumbre, el azar, la probabilidad, el desorden y en lo que podemos hacer en un mundo que no entendemos, un mundo con elementos y propiedades ocultos, lo aleatorio y lo complejo; es decir, la toma de decisiones en condiciones de opacidad. La regla es que la distancia entre un capítulo al azar de un libro como *Antifrágil* y otro capítulo al azar de un libro como *¿Existe la suerte?* debería ser parecida a la que hay entre los capítulos de un libro largo. Esta regla permite que el corpus abarque distintos ámbitos (ciencia, filosofía, empresa, psicología, literatura y pasajes de carácter autobiográfico) sin mezclar las cosas.

Dicho esto, la relación de este libro con *El Cisne Negro* sería la siguiente: a pesar de la cronología (y del hecho de que este libro lleve la idea de los *Cisnes Negros* hasta su conclusión natural y preceptiva), el volumen principal sería *Antifrágil* y *El Cisne Negro* sería una especie de refuerzo de carácter teórico que incluso podría actuar como un apéndice. ¿Por qué? Porque *El Cisne Negro,* y su predecesor *¿Existe la suerte?*, fueron escritos

para convencernos de lo grave de la situación (y poniendo un gran empeño en ello); *Antifrágil* parte de la premisa de que ya no hace falta convencernos de que los Cisnes Negros dominan la sociedad y la historia (y de que la gente, por una racionalización a posteriori, se cree capaz de entenderlos), ni de que, a consecuencia de ello, no acabamos de saber qué es lo que sucede, sobre todo ante unas no linealidades estrictas. Así pues, podemos entrar en materia sin más demora.

Sin agallas no hay creencias

De acuerdo con el espíritu y los valores del profesional práctico, este libro se guía por la regla de predicar con el ejemplo.

Cada línea que he escrito en mi vida profesional ha versado sobre cosas que he hecho yo mismo, y los riesgos que he recomendado a otros aceptar o evitar son riesgos que yo mismo he asumido o evitado. Si me equivoco seré el primero en salir perjudicado. Cuando avisé de la fragilidad del sistema bancario en *El Cisne Negro*, yo estaba seguro de su caída (sobre todo cuando mi mensaje cayó en saco roto); de lo contrario, no habría sido ético por mi parte escribir sobre ello. Esta restricción personal se aplica a todos los ámbitos, desde la medicina y la innovación tecnológica hasta las cuestiones más sencillas de la vida. Esto no significa que las experiencias personales de una persona constituyan una muestra suficiente para extraer conclusiones sobre una idea; simplemente supone que la experiencia personal da un sello de autenticidad y sinceridad a una postura. La experiencia carece de la selección interesada que hallamos en muchos estudios, sobre todo en estudios «observacionales» donde el investigador descubre ciertas pautas en el pasado y, a partir de la gran cantidad de datos, cae en la trampa de una narración inventada.

Además, si para escribir tengo que buscar algo en una biblioteca me siento mal, como si careciera de ética. Es una sensación que actúa como un filtro: el único filtro, en realidad. Y es que si un tema no me interesa lo suficiente para buscarlo *por mi cuenta*, por pura curiosidad o para mis propios fines, y no lo he hecho anteriormente, no debería escribir sobre él y punto. Esto no quiere decir que las bibliotecas, tanto físicas como virtuales, no sean aceptables; significa que no deberían ser la fuente de ninguna

idea. Los estudiantes pagan para buscar información en una biblioteca cuando han de escribir un trabajo sobre un tema, y lo hacen como ejercicio de mejora personal; pero un profesional al que pagan por escribir y al que los demás toman en serio debería aplicar un filtro más estricto. Solo son aceptables las ideas destiladas, las que hace mucho tiempo que llevamos incubando, y las que surgen de la realidad.

Es el momento de resucitar la noción filosófica no muy conocida del «compromiso doxástico», una clase de creencias que trascienden el habla y con las que estamos comprometidos lo suficiente para asumir riesgos personales.

Si vemos algo

La modernidad ha sustituido la ética por los legalismos y contar con un buen abogado permite jugar con las leyes.

Por eso expondré la transferencia de la fragilidad —o más bien el robo de la antifragilidad— por parte de personas que «arbitran» el sistema y que serán mencionadas por su nombre. Los poetas y los pintores son libres, *liberi poetae et pictores*, pero esta libertad conlleva unos imperativos morales estrictos. La primera regla ética es:

Quien ve una estafa y no la denuncia es un estafador.

Del mismo modo que ser amable con el arrogante no es mejor que ser arrogante con el amable, transigir con alguien que comete un acto indigno equivale a aprobar ese acto.

Además, tras media botella de vino, muchos escritores e intelectuales se expresan en privado de una manera muy diferente a como lo hacen sobre el papel. Podemos tener la total seguridad de que sus escritos son una farsa, puro cuento. Y muchos de los problemas de la sociedad se deben al argumento de que «los demás también lo hacen». Así pues, si después del tercer vaso de vino libanés (blanco) digo en privado que la ética de determinado fragilista es dudosa, estaré obligado a decirlo también aquí.

Calificar por escrito a personas e instituciones de fraudulentas cuando otros (aún) no las ven así tiene cierto coste, pero es demasiado pequeño para ser disuasorio. Cuando el científico matemático Benoît Mandelbrot

hubo leído las galeradas de *El Cisne Negro*, que está dedicado a él, me llamó y me dijo en tono muy amable: «¿En qué idioma debería desearle buena suerte?». Al final resultó que no me hizo falta suerte alguna porque era antifrágil a cualquier clase de ataque: cuanto más me atacaba la «Caverna Fragilista» más se extendía mi mensaje porque más y más gente estudiaba mis argumentos. Hoy me avergüenzo de no haber ido más lejos al llamar a las cosas por su nombre.

Transigir es consentir. La única máxima moderna que sigo es una de George Santayana: «Un hombre es moralmente libre si ... juzga el mundo y juzga a los demás con una sinceridad a ultranza». Y esto no solo es una meta: es una obligación.

Desfosilizar cosas

Segunda regla ética.

Estoy obligado a someterme al proceso científico porque exijo lo mismo de los demás, pero eso es todo. Cuando leo afirmaciones empíricas en medicina o en otras ciencias me gusta que esas afirmaciones se sometan al mecanismo de la revisión colegiada, una especie de verificación de los datos, un examen del rigor metodológico. Por otro lado, las afirmaciones lógicas o las que se basan en razonamientos matemáticos no precisan de este mecanismo: pueden y deben sostenerse por sí solas. Así que publico notas técnicas a pie de página para estos libros en medios especializados y académicos, pero nada más (y las limito a afirmaciones que exigen pruebas o argumentos técnicos más elaborados). Pero, en aras de la autenticidad, y para evitar todo atisbo de arribismo (la degradación del conocimiento que lo convierte en un deporte de competición), me prohíbo publicar nada más aparte de estas notas.

Después de más de veinte años como operador de bolsa y empresario en lo que he denominado la «extraña profesión», intenté emprender eso que se llama una carrera académica. Y tengo algo que comunicar: lo que en realidad impulsaba esta idea de la antifragilidad en la vida era la dicotomía entre lo natural y la alienación de lo no natural. El comercio es divertido, emocionante, vivo y natural; el mundo académico tan profesionalizado de hoy en día no tiene nada de eso. Y a quienes piensan que el mundo académico es «más relajado» y supone más tranquilidad emocional tras

una vida empresarial llena de volatilidad y de riesgo, les diré algo que les sorprenderá: cuando se está al pie del cañón, cada día surgen nuevos problemas y nuevas amenazas que sustituyen y eliminan los quebraderos de cabeza, los rencores y los conflictos del día anterior. El dicho de que un clavo saca a otro se aplica a una variedad de situaciones asombrosa. Pero los académicos (sobre todo en las ciencias sociales) parecen no fiarse unos de otros: viven inmersos en obsesiones mezquinas, envidias y odios, con pequeños desaires que con el tiempo se convierten en rencores que se fosilizan en la soledad del trabajo ante una pantalla de ordenador y en la inmutabilidad del entorno. Por no hablar de unos niveles de envidia que casi nunca he visto en el campo de la empresa... Mi experiencia es que el dinero y las transacciones purifican las relaciones; ideas y cuestiones abstractas como «reconocimiento» y «mérito» las deforman generando una atmósfera de rivalidad perpetua. He acabado encontrando repulsiva y de poco fiar a la gente ávida de credenciales.

El comercio, los negocios y los zocos del Levante mediterráneo (pero no los mercados a gran escala ni las corporaciones) son actividades y lugares que sacan lo mejor de las personas y hacen que la mayoría de ellas sean comprensivas, honradas, afectuosas, confiadas y abiertas. Como miembro de la minoría cristiana de Oriente Próximo puedo dar fe de que el comercio, y sobre todo el pequeño comercio, es la puerta a la tolerancia: a mi modo de ver, la única puerta a toda forma de tolerancia. Supera a cualquier racionalización, las clases y las conferencias. Como en la manipulación antifrágil, los errores son pequeños y se olvidan enseguida.

Quiero ser feliz siendo un ser humano y estando en un entorno donde los demás acepten de buen grado su destino y, hasta mi encontronazo con el mundo académico, nunca había pensado que ese mundo fuera una forma de comercio (con el añadido de esa solitaria erudición). El biólogo, escritor y economista libertario Matt Ridley me hizo ver que, en el fondo, mi yo intelectual es el comerciante fenicio (o, mejor dicho, cananeo) que hay en mí.*

* Lo repito: por favor, no, *noesresiliencia*. Ya estoy acostumbrado a que al final de una conferencia me pregunten: «Entonces, ¿cuál es la diferencia entre lo robusto y lo antifrágil?». O la pregunta aún más irritante, «Así que lo antifrágil es resiliente, ¿no?». La reacción a mi respuesta suele ser un «¡Ah!» acompañado de una mirada que dice «¡Hombre, haberlo dicho antes!» (naturalmente, lo he dicho antes). Por ejemplo, el evaluador inicial del artículo científico que escribí sobre la definición y la detección de la antifragilidad, y que había

V. ORGANIZACIÓN

Antifrágil consta de siete libros y un apartado con notas.

¿Por qué «libros»? La primera reacción del novelista y ensayista Rolf Dobelli al leer los capítulos sobre la ética y la *via negativa*, que le hice llegar por separado, fue que cada uno debería ser un libro independiente publicado en forma de ensayo más o menos breve. Alguien dedicado a «resumir» o reseñar libros debería escribir cuatro o cinco descripciones separadas. Pero yo no los veía como ensayos independientes; cada uno trata de las aplicaciones de una idea central, bien profundizando en ella, bien adentrándose en territorios diferentes: evolución, política, innovación comercial, descubrimiento científico, economía, ética, epistemología y filosofía general. Por eso los llamo libros en lugar de secciones o apartados. Para mí, los libros no son artículos de revista ampliados, sino una experiencia de lectura; y los académicos que tienden a leer para citar a otros en sus escritos —en lugar de leer para disfrutar, por curiosidad o simplemente porque les gusta— suelen sentirse frustrados cuando no pueden examinar el texto con rapidez y resumirlo en una frase que lo conecte con algún discurso ya existente en el que han participado. Además, el ensayo es el polo opuesto del libro de texto porque mezcla reflexiones autobiográficas y parábolas con investigaciones más filosóficas y científicas. Escribo sobre la probabilidad con toda mi alma y con todas mis experiencias en el campo de la toma de riesgos; puesto que escribo con todas mis cicatrices, mi pensamiento es inseparable de mi autobiografía. El formato de ensayo personal es el ideal para un tema como el de la incertidumbre.

La secuencia es como sigue.

En el apéndice de este prólogo se presenta en forma de tabla lo que llamo «la Tríada», un mapa completo del mundo a lo ancho del espectro o abanico de la fragilidad.

El Libro I, *Introducción a lo antifrágil*, presenta esta propiedad nueva y

---

estudiado minuciosamente mis definiciones, tampoco se enteró de nada y confundió la antifragilidad con la robustez. Vale la pena volver a explicarlo: aunque la respuesta a estas preguntas es trivial (lo robusto o lo resiliente no se ve perjudicado ni beneficiado por la volatilidad y el desorden, mientras que lo antifrágil se beneficia de ambos), hace falta un poco de esfuerzo para entender el concepto. Muchas cosas que la gente califica de robustas o resilientes son, simplemente, robustas o resilientes; la otra mitad son antifrágiles.

examina la evolución y lo orgánico como el sistema antifrágil más natural. También aborda el equilibrio entre la antifragilidad del colectivo y la fragilidad individual.

El Libro II, *La modernidad y la negación de la antifragilidad*, describe lo que sucede cuando privamos a un sistema —sobre todo un sistema político— de volatilidad. Examina ese invento llamado Estado-nación y nos habla del daño causado por quienes nos deben curar, de las personas que intentan ayudarnos y nos acaban perjudicando mucho.

El Libro III, *Una visión no predictiva del mundo*, nos presenta a Tony el Gordo y su detección intuitiva de la fragilidad, y también presenta la asimetría básica de las cosas fundadas en los escritos de Séneca, filósofo romano y hombre de acción.

El Libro IV, *Opcionalidad, tecnología e inteligencia de la antifragilidad*, nos habla de la misteriosa propiedad del mundo por la que detrás de las cosas hay cierta asimetría en lugar de «inteligencia» humana, y de cómo nos ha traído la opcionalidad hasta aquí. Es lo opuesto a lo que llamo el método soviético-harvardiano. Y Tony el Gordo debate con Sócrates en torno a cómo podemos hacer cosas aunque no las podamos explicar.

El Libro V, *Lo no lineal y lo no lineal* (*sic*), habla de la piedra filosofal y su antítesis: cómo convertir plomo en oro y oro en plomo. La sección técnica fundamental —el armazón del libro— está formada por dos capítulos que expresan la fragilidad como no linealidad y, concretando más, como efectos de la convexidad, y muestran que la ventaja surge de cierta clase de estrategias convexas.

El Libro VI, *Via negativa*, presenta la sabiduría y la eficacia de la sustracción frente a la adición (de los actos por omisión frente a los actos por comisión). También introduce la noción de los efectos de convexidad. Naturalmente, la primera aplicación es en el campo de la medicina, al que solo contemplo desde un punto de vista epistemológico y de gestión de riesgos: desde esta perspectiva, parece diferente.

En el libro VII, *La ética de la fragilidad y la antifragilidad*, se buscan los cimientos de la ética en el fenómeno de las transferencias de fragilidad, que benefician injustamente a unos a costa de infligir un daño indebido a otros, y se señalan los problemas que surgen cuando quienes deciden o asesoran no se juegan algo propio en ello.

Al final del libro se incluyen gráficos, notas y un apéndice técnico.

El libro está escrito en tres niveles.

Primero está el nivel literario y filosófico, con parábolas e ilustraciones y con un mínimo de disquisiciones técnicas salvo en el libro V, dedicado a la piedra filosofal, que presenta los argumentos sobre la convexidad (invito al lector bien informado a saltárselos porque se examinan más a fondo en otro lugar).

En segundo lugar está el apéndice, con gráficas y más exposiciones técnicas pero sin deducciones elaboradas.

Y en tercer lugar está el material de apoyo, con argumentaciones más elaboradas en forma de notas y artículos técnicos (no confundir mis ilustraciones y parábolas con pruebas; recuérdese que un ensayo personal no es un documento científico, pero que un documento científico *es* un documento científico). Todo este material de apoyo se ha reunido en un libro electrónico que se puede descargar gratuitamente.

APÉNDICE: LA TRÍADA, UN MAPA DEL MUNDO Y DE LAS COSAS EN FUNCIÓN DE LAS TRES PROPIEDADES

Tras un poco de trabajo, ahora el objetivo es conectar en la mente del lector, mediante un solo hilo, elementos aparentemente tan dispares como Catón el Viejo, Nietzsche, Tales de Mileto, la fuerza del sistema de las ciudades-estado, la sostenibilidad de la artesanía, el proceso de descubrimiento, el sesgo de la opacidad, los derivados financieros, la resistencia de los antibióticos, los sistemas de abajo arriba o ascendentes, la invitación de Sócrates a racionalizar en exceso, cómo dar lecciones de vuelo a las aves, el amor obsesivo, la evolución darwiniana, el concepto matemático de la desigualdad de Jensen, la opcionalidad y la teoría de las opciones, la idea de estrategias heurísticas ancestrales, las obras de Joseph de Maistre y de Edmund Burke, el antirracionalismo de Wittgenstein, las teorías fraudulentas del *establishment* económico, la manipulación y el bricolaje, el terrorismo exacerbado por la muerte de sus miembros, una apología de las sociedades artesanales, los defectos éticos de la clase media, los ejercicios (y la nutrición) de tipo paleolítico, la idea de iatrogenia médica, la gloriosa noción de lo magnífico (*megalopsychon*), mi obsesión con la idea de la convexidad (y mi fobia a la concavidad), la crisis bancaria y económica de finales de la década de 2000,

la redundancia mal entendida, la diferencia entre turista y *flâneur* o paseante, etc. Todo siguiendo un hilo único y, estoy seguro de ello, muy simple.

¿Cómo lo haremos? Podemos empezar viendo que las cosas —prácticamente cualquier cosa que tenga importancia— se pueden clasificar en tres categorías que conforman lo que llamo «la Tríada».

Las cosas y la Tríada

En el prólogo hemos visto que la idea es centrarnos en la fragilidad en lugar de predecir y calcular probabilidades futuras, y que la fragilidad y la antifragilidad forman un abanico con distintos grados. La tarea que nos ocupa es construir un mapa de exposiciones (esto es lo que se llama una «solución del mundo real» aunque solo los académicos y otros que no viven en el mundo real utilizan la expresión «solución del mundo real» en lugar de decir, simplemente, «solución»).

La Tríada clasifica las cosas en tres columnas que están encabezadas por las palabras

FRÁGIL ROBUSTO ANTIFRÁGIL

Recordemos que lo frágil quiere tranquilidad, que lo antifrágil surge del desorden y que a lo robusto le da igual una cosa que otra. Invito al lector a examinar la Tríada para ver cómo se aplican las ideas del libro a distintos ámbitos. Cuando en un ámbito dado hablemos de un elemento o de una política, la tarea consistirá en hallar a qué categoría de la Tríada pertenece y qué se debe hacer para mejorar sus condiciones. Por ejemplo, el Estado-nación centralizado estaría en el extremo izquierdo de la Tríada, en la categoría de lo frágil, y un sistema descentralizado de ciudades-Estado estaría en el extremo opuesto, en el de lo antifrágil. Basándonos en las características del segundo, podemos reducir la fragilidad, en principio no deseada, del gran Estado-nación. O atendamos a los errores. A la izquierda, en la categoría de lo frágil, los errores son infrecuentes y cuando suceden son grandes e irreversibles; a la derecha, los errores son pequeños y benignos, e incluso reversibles, y se superan muy pronto. También ofrecen abundante información, por lo que un sistema dado de manipulación o

ajuste por ensayo y error presentaría los atributos de la antifragilidad. Si nosotros mismos queremos ser antifrágiles, pongámonos en la posición de «adora los errores» —a la derecha de «aborrece los errores»— cometiendo muchos errores poco perjudiciales; llamaremos a este enfoque «estrategia de la haltera».

O tomemos la categoría de la salud. Añadir está a la izquierda, quitar o eliminar a la derecha. Retirar una medicación u otro estresor no natural —como el gluten, la fructosa, los tranquilizantes, el esmalte de uñas u otra sustancia de este tipo— mediante ensayo y error es más robusto que añadir una medicación con efectos secundarios que nos son desconocidos por mucho que se nos diga que ha superado «pruebas clínicas» y otras mandangas.

Como el lector puede ver, este mapa abarca sin inhibiciones todo un abanico de ámbitos y de actividades humanas como la cultura, la salud, la biología, los sistemas políticos, la tecnología, la organización urbana, la vida socioeconómica y otros temas de mayor o menor interés directo para el lector. Incluso he logrado combinar de una tacada tomar decisiones y viajar como un *flâneur*. Un método tan sencillo como este nos puede llevar a una filosofía política y a una toma de decisiones en medicina basadas en el riesgo.

La Tríada en acción

Obsérvese que frágil y antifrágil solo son términos relativos, no propiedades absolutas: una cosa situada a la derecha de la Tríada es más antifrágil que otra situada a la izquierda. Por ejemplo, los artesanos son más antifrágiles que las pequeñas empresas, pero una estrella de *rock* será más antifrágil que cualquier artesano. La deuda siempre nos sitúa en la izquierda: fragiliza los sistemas económicos. Y las cosas son antifrágiles dentro de unos niveles de estrés. El cuerpo humano se beneficia de cierta cantidad de daño, pero hasta cierto punto: no le sentaría muy bien que lo arrojaran desde lo alto de la Torre de Babel.

La robustez áurea. Además, lo robusto de la columna central no equivale al «centro o punto medio áureo» de Aristóteles (que en general recibe, erróneamente, el nombre de «número áureo» o «razón áurea»): por

ejemplo, podemos decir que la generosidad se sitúa entre el despilfarro y la tacañería, y aunque puede que sea así, no lo es necesariamente. La antifragilidad es positiva en general, pero no siempre porque hay casos en los que puede llegar a ser muy costosa. Tampoco debemos considerar que la robustez siempre es deseable: citando a Nietzsche, uno se puede morir de ser inmortal.

Por último, es posible que el lector, tras esforzarse por desentrañar el significado de esta palabra nueva, acabe exigiendo demasiado de ella. Puede que la palabra «antifrágil» sea ambigua porque se limita a unas causas concretas de daño o de volatilidad y a un nivel dado de exposición o riesgo, pero no lo es en mayor o menor medida que la palabra «frágil». La antifragilidad es relativa a una situación dada. Un boxeador puede ser robusto, sano en lo que se refiere a su condición física, y puede mejorar de un combate al siguiente, pero podría ser emocionalmente frágil y romper a llorar si su novia lo dejara. Nuestras abuelas podrían tener o haber tenido unas cualidades opuestas: una complexión frágil y una fuerte personalidad. Recuerdo una imagen muy vívida de la guerra civil libanesa: una anciana diminuta, una viuda (iba vestida de negro), reprendía a los milicianos del bando enemigo por haber hecho añicos el cristal de una ventana en un combate. Los milicianos la apuntaban con sus armas: una sola bala habría acabado con ella, pero era evidente que lo estaban pasando mal y que se sentían intimidados y asustados. La anciana era lo contrario del boxeador: frágil físicamente, pero no de carácter.

Pasemos ahora a la Tríada.

TABLA 1. La tríada fundamental: tres clases de exposición

	Frágil	Robusto	Antifrágil
Mitología-Griega	Espada de Damocles, Roca de Tántalo	Fénix	Hidra
Mitología-Nueva York y Brooklin	Doctor John	Nero Tulip	Tony el Gordo, Yevgenia Krasnova*
Cisne Negro	Expuesto a Cisnes Negros negativos		Expuesto a Cisnes Negros positivos
Empresas	Nueva York: sistema bancario		Silicon Valley: «Fracasa pronto», «Sé loco»
Sistemas biológicos y económicos	Eficiencia, optimización	Redundancia	Degeneración (redundancia funcional)
Errores	Aborrece los errores	Los errores solo son información	Le encantan los errores (porque son pequeños)
Errores	Errores grandes e irreversibles (pero raros), explosiones y otras catástrofes		Produce errores pequeños y reversibles
Ciencia/ tecnología	Investigación dirigida	Investigación oportunista	Manipulación estocástica (experimentación o bricolaje antifrágil)
Dicotomía suceso-exposición	Estudiar sucesos, medir sus riesgos, propiedades estadísticas de los sucesos	Estudiar la exposición a sucesos, propiedades estadísticas de las exposiciones	Modificar la exposición a sucesos
Ciencia	Teoría	Fenomenología	Reglas heurísticas, trucos prácticos
Cuerpo humano	Flacidez, atrofia, envejecimiento, sarcopenia	Mitridatismo, recuperación	Hormesis, hipertrofia
Formas de pensamiento	Modernidad	Europa medieval	Mediterráneo antiguo
Relaciones humanas	Amistad	Parentesco	Atracción

* Doctor John, Nero Tulip, Tony el Gordo y Yevgenia Krasnova son personajes de *El Cisne Negro*. Nero Tulip también aparece en *¿Existe la suerte?*

	Frágil	Robusto	Antifrágil
Cultura antigua (Nietzsche)	Apolínea	Dionisíaca	Mezcla equilibrada de apolínea y dionisíaca
Ética	Lo débil	Lo magnífico	Lo fuerte
Ética	No jugársela	Jugársela	Poner el alma
Regulación	Reglas	Principios	Virtud
Sistemas	Fuentes de aleatoriedad concentradas		Fuentes de aleatoriedad distribuidas
Matemáticas (funcionales)	No lineales, cóncavas o cóncavo-convexas	Lineales o convexo-cóncavas	No lineales-convexas
Matemáticas (probabilidad)	Sesgo a la izquierda (o sesgo negativo)	Volatilidad baja	Sesgo a la derecha (o sesgo positivo)
Operaciones con opciones	Volatilidad corta, gamma, vega	Volatilidad plana	Volatilidad larga, «gamma», «vega»
Conocimiento	Explícito	Tácito	Tácito con convexidad
Epistemología	Verdadero-falso		Tonto-no tonto
Vida y pensamiento	Turista, personal e intelectual		*Flâneur* con una gran biblioteca privada
Dependencia económica	Empleado de empresa, clase tantalizada	Dentista, dermatólogo, profesional de un nicho, gana salario mínimo	Taxista, autónomo, artesano, prostitución, dinero «que os den»
Formación-aprendizaje	Aula	Vida real, pathemata, mathemata	Vida real y biblioteca
Sistemas políticos	Estado-nación; centralizado		Grupo de ciudades-Estado; descentralizado
Sistema social	Ideología		Mitología
	Asentamientos modernos post-agrícolas		Tribus nómadas y cazadoras-recolectoras
Conocimiento	Académico	Maestría	Erudición
Ciencia	Teoría	Fenomenología	Fenomenología basada en pruebas

	Frágil	Robusto	Antifrágil
Bienestar psicológico	Estrés postraumático		Crecimiento postraumático
Toma de decisiones	Toma de decisiones probabilista basada en modelos	Toma de decisiones basada en reglas heurísticas	Estrategias heurísticas convexas
Pensadores	Platón, Aristóteles, Averroes	Primeros estoicos, Menodoto Nicomediense, Popper, Burke, Wittgenstein, John Gray	Estoicos romanos, Nietzsche, quizá Hegel (*aufheben* o sublimación), Jaspers
Vida económica	Sectas de economastros	Antropólogos	Religión
Vida económica (efecto en la vida económica)	Burócratas		Emprendedores
Reputación (profesional)	Académico, ejecutivo de empresa, papa, obispo, político	Empleado de correos, conductor de caminón, revisor de tren	Artista, escritor
Reputación (clase)	Clase media	Perceptor de salario mínimo	Bohemio, aristócrata, fortuna familiar
Medicina	*Via positiva* Tratamiento aditivo (dar medicación)		*Via negativa* Tratamiento sustractivo (eliminar consumo de tabaco, carbohidratos, etc.)
Filosofía/ ciencia	Racionalismo	Empirismo	Empirismo escéptico y sustractivo
	Separable		Holística
Vida económica		A cargo del propietario	
Finanzas	Opción corta		Opción larga
Conocimiento	Ciencia positiva	Ciencia negativa	Arte
Estrés	Estresores crónicos		Estresores agudos con recuperación
Toma de decisiones	Acción		Omisión («oportunidad perdida»)

	Frágil	Robusto	Antifrágil
Literatura	Libros electrónicos	Libros	Tradición oral
Negocios	Industria	Pequeña empresa	Autónomos y artesanos
Comida	Industria alimenticia		Restaurantes
Finanzas	Deuda	Capital	Capital riesgo
Finanzas	Deuda pública	Deuda privada sin rescate	Convertible
General	Grande	Pequeño pero especializado	Pequeño pero no especializado
General	Monomodal		Haltera
Asunción de riesgos	Markowitz	Criterio de Kelly	Criterio de Kelly con apuestas finitas
Sistema legal	Derecho positivo, ordenamiento jurídico		Derecho común, equidad
Regulación	Código de regulaciones		Regulaciones heurísticas
Finanzas	Bancos, fondos de cobertura gestionados por economastros	Fondos de cobertura (algunos)	Fondos de cobertura (algunos)
Negocios	Problema de la agencia		A cargo del principal
Ruido-señal	Solo señal		Resonancia estocástica, temple simulado
Errores de modelo	Cóncavos		Convexos
Educación	«Supermamá»	Vida callejera	Haltera: biblioteca de los padres, peleas callejeras
Ejercicio físico	Deportes organizados, máquinas de gimnasio		Peleas callejeras
Urbanismo	Robert Moses, Le Corbusier		Jane Jacobs

LIBRO I

INTRODUCCIÓN A LO ANTIFRÁGIL

En los primeros dos capítulos se presenta y se ilustra la antifragilidad. El capítulo 3 introduce una distinción entre lo orgánico y lo mecánico o, por poner un ejemplo, entre un gato y una lavadora. En el capítulo 4 veremos que la antifragilidad de algunos se debe a la fragilidad de otros, y que los errores benefician a unos y no a otros: es lo que la gente suele llamar evolución, algo sobre lo que además escriben mucho, muchísimo.

Capítulo 1

ENTRE DAMOCLES E HIDRA

Ruego me corten la cabeza – Cómo nace un color por arte de magia – Cómo levantar pesas en Dubai

LA MITAD DE LA VIDA NO TIENE NOMBRE

Estamos en una estafeta de correos a punto de enviar un regalo, un paquete lleno de copas de champán, a un primo de la Siberia Central. Como el paquete se puede dañar durante el transporte, escribimos en él (en rojo) «frágil» o «manejar con cuidado». Pero ¿qué es lo contrario de esta situación? ¿Cuál es el opuesto exacto de «frágil»?

Casi todas las personas responden que lo contrario de «frágil» es «robusto», «resistente», «sólido» o algo por el estilo. Pero puesto que lo resistente, y lo robusto (y compañía) son cosas que ni se rompen ni mejoran, no nos haría falta escribir nada en ellos. ¿O alguna vez hemos visto un paquete con la palabra «robusto» escrita con letras gruesas de color verde? Lógicamente, el opuesto exacto de un paquete «frágil» sería un paquete en que se haya escrito «se ruega maltratar» o «manejar sin cuidado». Su contenido no solo sería irrompible, sino que se beneficiaría de las sacudidas y de una amplia gama de golpes. Lo frágil es el paquete, que en el mejor de los casos saldría indemne; lo robusto saldría indemne en el mejor y en el peor de los casos. Y lo contrario de frágil es aquello que sale indemne en el peor de los casos.

Hemos llamado «antifrágil» a esta clase de paquete; hacía falta un neologismo porque en el diccionario no hay ninguna palabra simple que exprese esta fragilidad a la inversa. Y es que la idea de la antifragilidad no forma parte de nuestra conciencia, pero, afortunadamente, sí que forma parte de nuestra conducta ancestral y nuestro equipo biológico, y es una propiedad presente en todos los sistemas que han sobrevivido.

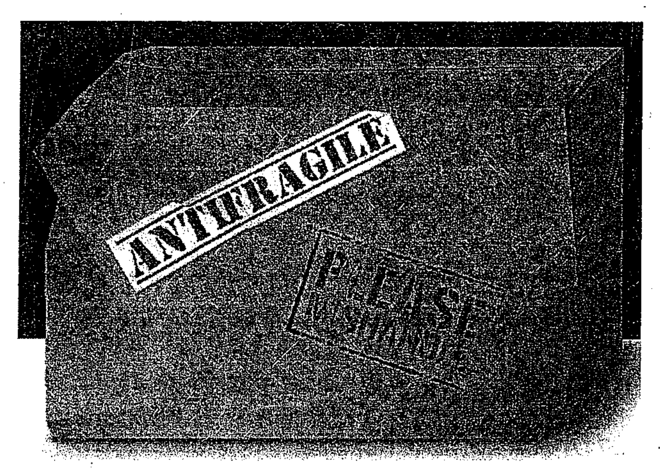


Figura 1. Un paquete que pide estresores y desorden. Fuente: Giotto Enterprise y George Nasr.

Para ver lo ajeno que es este concepto a nuestra mente, repitamos el experimento y preguntemos en la siguiente reunión, el siguiente picnic o el siguiente encuentro antes de una «mani» cuál es el antónimo de frágil (e insistamos en que queremos decir el opuesto exacto, algo que tenga las mismas propiedades pero a la inversa). A menos que hayan oído hablar de este libro, las respuestas más probables serán, aparte de robusto: irrompible, sólido, fuerte, resistente a algo (por ejemplo, al agua, al viento, a la oxidación). Pero no es eso. Y no solo se confunden las personas: también lo hacen ramas del conocimiento; es un error que he visto en todos los diccionarios de sinónimos y antónimos que he consultado.

Otra forma de verlo: puesto que lo contrario de *positivo* es *negativo*, no *neutro*, lo contrario de la fragilidad positiva debería ser la fragilidad negativa (de ahí que la llame «antifragilidad»), no una fragilidad neutra que solo expresaría robustez y resistencia a la rotura. Cuando se expresan las cosas matemáticamente, la antifragilidad es fragilidad con un signo menos delante.*

Este punto ciego parece ser universal. No hay ninguna palabra para «antifragilidad» en las principales lenguas conocidas con independencia de que sean modernas, antiguas, coloquiales o de argot. Ni siquiera el ruso

* Igual que la concavidad, que a veces recibe el nombre de anticonvexidad, es convexidad con un signo menos delante.

(la versión soviética) o el inglés estándar de Brooklyn parecen tener una palabra para la antifragilidad y también la confunden con la robustez.*

Resulta que no tenemos un nombre para la mitad —la mitad interesante— de la vida.

RUEGO ME CORTEN LA CABEZA

Aunque no tengamos un nombre para la antifragilidad, podemos encontrar una equivalencia en la mitología, la expresión de la inteligencia histórica por medio de poderosas metáforas. En una versión romana que reciclaba un mito griego, el tirano siciliano Dionisio II concede a Damocles, un cortesano muy adulador, el lujo de un opíparo banquete pero bajo una espada que cuelga directamente sobre su cabeza sujeta por un solo pelo de la cola de un caballo. Un pelo de cola de caballo es de esas cosas que se acaban rompiendo con la debida tensión, una rotura que va seguida de una escena llena de sangre, gritos y el equivalente a las ambulancias en la antigüedad. Damocles es frágil: solo es cuestión de tiempo que la espada le atraviese el cráneo.

En otra leyenda antigua, en este caso la versión griega de un antiguo mito semítico y egipcio, encontramos al Fénix, el ave de espléndidos colores. Cada vez que muere renace de sus propias cenizas y siempre vuelve a su estado inicial. Resulta que el Fénix es el símbolo antiguo de Beirut, la ciudad donde crecí. Según la leyenda, Biruta (el nombre histórico de Beirut) ha sido destruida siete veces en sus cerca de cinco mil años de historia, y las siete veces ha renacido. Parece una historia convincente porque yo mismo he sido testigo del octavo episodio: el centro de Beirut (la parte antigua de la ciudad) fue destruido por completo por octava vez al final de mi infancia a causa de la brutal guerra civil. Y también he podido presenciar su octava reconstrucción.

* Además del inglés de Brooklyn he examinado la mayoría de las lenguas indoeuropeas, tanto antiguas (latín, griego) como modernas: románicas (italiano, francés, español, portugués), eslavas (ruso, polaco, serbio, croata), germánicas (alemán, neerlandés, afrikáans) e indoiraníes (hindi, urdu, persa). Tampoco se encuentra en familias no indoeuropeas como las lenguas semíticas (árabe, hebreo, arameo) y la lengua turca.

Pero, en su última versión, la Beirut reconstruida ha quedado mucho mejor que la encarnación anterior, y con una interesante ironía: el terremoto de 551 d.C. había sepultado la escuela romana de Derecho, que fue descubierta, como un regalo de la historia, durante la última reconstrucción (con arqueólogos y promotores inmobiliarios intercambiando improperios en público). Eso no es como el ave Fénix: es otra cosa que va más allá de lo robusto. Lo que nos lleva a la tercera referencia mitológica: la Hidra de Lerna.

En la mitología griega, la Hidra era un ser con forma de serpiente y con muchas cabezas que vivía en el lago de Lerna, cerca de Argos. Por cada cabeza que se le cercenaba, le nacían dos más. Dicho de otro modo, el daño le iba bien. La Hidra representa la antifragilidad.

La espada de Damocles representa la consecuencia indirecta del éxito y el poder; no podemos ascender y gobernar sin afrontar este peligro continuo: alguien más habrá por ahí intentando derrocarnos. Y, como la espada, será un peligro silencioso e inexorable que caerá sobre nosotros de repente tras largos períodos de quietud, quizá cuando, acostumbrados a su presencia, nos hayamos olvidado de que existe. Los Cisnes Negros estarán prestos a caer sobre nosotros porque entonces tendremos muchas más cosas que perder: es el precio del éxito (y del crecimiento), quizá el castigo inevitable por un éxito excesivo. Al final, lo que importa es la fuerza del pelo, no la riqueza ni el fasto del banquete. Pero, por suerte, quienes quieran escuchar podrán identificar, medir y afrontar estas vulnerabilidades. El sentido fundamental de la Tríada es que, en muchas situaciones, podemos medir la fuerza del pelo del que pende la espada.

Consideremos, además, lo perjudicial que puede ser para la sociedad ese crecimiento seguido de una caída: la caída del invitado a la cena en respuesta a la caída de la espada de Damocles conllevará lo que hoy se ha dado en llamar daños colaterales, y perjudicará a otros. Así, el derrumbe de una gran institución repercutirá en toda la sociedad.

La sofisticación, cierta clase de sofisticación, también genera fragilidad a los Cisnes Negros: cuanto más compleja sea una sociedad, cuantas más numerosas sean sus sofisticaciones «de vanguardia», más vulnerable será a una gran crisis. Esta idea ha sido expuesta de una manera brillante —y convincente— por el arqueólogo Joseph Tainter. Pero no tiene por qué ser así: solo lo será para quienes no estén dispuestos a dar un paso más y entender la matriz de la realidad. Para contrarrestar el éxito hace falta una

dosis de robustez muy elevada, incluso dosis elevadas de antifragilidad. Más nos valdrá ser como el ave Fénix o la Hidra. De lo contrario, la espada de Damocles caerá sobre nosotros.

Sobre la necesidad de nombrar

Sabemos más de lo que creemos saber, mucho más de lo que podemos expresar. El hecho de que nuestros sistemas formales de pensamiento menosprecien lo natural, de que, como es el caso, no tengamos un nombre para la antifragilidad, y de que nos opongamos a este concepto cada vez que usamos el cerebro, no significa que no esté presente en nuestros actos. Nuestras percepciones e intuiciones, expresadas en nuestros actos, pueden ser mejores que lo que sabemos y clasificamos, lo que analizamos con palabras y lo que enseñamos en las aulas. Hablaremos ampliamente de este tema, sobre todo con la poderosa noción de lo apofático (lo que no se puede decir explícitamente ni describir directamente con nuestro vocabulario actual); así que, de momento, quedémonos con este curioso fenómeno.

En *El prisma del lenguaje. Cómo las palabras colorean el mundo*, el lingüista Guy Deutscher nos revela que muchos pueblos primitivos, sin ser daltónicos, solo usan dos o tres colores al hablar. Sin embargo, cuando responden a un sencillo test asignan sin problema unas cintas a sus colores respectivos. Son capaces de detectar las diferencias entre los diversos matices del arco iris, pero no las expresan en su vocabulario. Estos pueblos son daltónicos en lo cultural, pero no en lo biológico.

Lo mismo ocurre con nuestra incapacidad de ver la antifragilidad: no es orgánica, es intelectual. Para ver la diferencia basta con pensar en que necesitamos la palabra «azul» para construir una narración, pero no para entrar en acción.

Un hecho no muy conocido es que muchos colores que damos por sentados carecieron de nombre durante mucho tiempo y no aparecen en los textos fundamentales de la cultura occidental. Los textos mediterráneos antiguos, tanto griegos como semíticos, también presentaban un vocabulario reducido para un pequeño número de colores polarizados en torno a la oscuridad y la luz. Homero y sus contemporáneos se limitaban

a tres o cuatro colores principales: negro, blanco y alguna parte indeterminada del arco iris que se solía nombrar como rojo o amarillo.

Me puse en contacto con Guy Deutscher. Fue muy generoso con su ayuda y me señaló que los antiguos carecían de palabras incluso para algo tan elemental como el color azul. Esta ausencia de la palabra «azul» en el griego antiguo explica las repetidas referencias de Homero al «mar de color vino oscuro» (*oinopa ponton*) que tanto ha desconcertado a sus lectores (incluyendo a un servidor).

Curiosamente, el primero en darse cuenta de esto fue el primer ministro británico William Gladstone hacia 1850 (lo que le valió ser injustamente vilipendiado por parte de los periodistas habituales). Gladstone, que era todo un erudito, escribió un impresionante tratado de mil setecientas páginas sobre Homero durante el interregno entre sus cargos políticos. En el último apartado expuso esta limitación del vocabulario para los colores y atribuyó la moderna sensibilidad a muchos más matices de color a una especie de educación intergeneracional del ojo. Con todo, y a pesar de estas variaciones de color en la cultura de la época, está demostrado que la gente podía identificar los matices salvo en caso de daltonismo.

Gladstone fue un personaje admirable en muchos aspectos. Además de su erudición, la fuerza de su carácter, su respeto a los débiles y su gran energía, cuatro atributos muy atractivos (siendo el respeto a los débiles la cualidad más atractiva para este autor después del coraje intelectual), hizo gala de una extraordinaria presciencia. Entendió lo que pocos en aquella época se atrevieron a proponer: que la *Ilíada* describía unos hechos reales (la ciudad de Troya aún no se había descubierto). Asimismo, un hecho aún más clarividente y de gran importancia para este libro fue su insistencia en el equilibrio presupuestario: los déficits públicos han demostrado ser una de las principales causas de fragilidad en los sistemas sociales y económicos.

Protoantifragilidad

Han existido nombres para dos conceptos precursores de la antifragilidad con aplicaciones que abarcan algunos casos especiales de ella. Se trata de dos ejemplos más bien leves de antifragilidad que se limitan al campo de la medicina. Pero ofrecen un buen punto de partida.

Cuenta la leyenda que cuando el rey Mitrídates IV de Ponto, en Asia Menor, se ocultaba tras el asesinato de su padre, se protegió contra el envenenamiento ingiriendo dosis subletales de material tóxico en cantidades cada vez mayores. Más tarde incorporó este proceso a un complejo ritual religioso. Sin embargo, esta inmunidad le causó problemas más adelante, cuando su intento de quitarse la vida con un veneno fracasó «por haberse fortalecido antes contra venenos ajenos». Así las cosas, tuvo que solicitar los servicios de un comandante aliado para que lo matara con su espada.

El método denominado *Antidotum Mithridatium*, loado por Aulo Cornelio Celso, el famoso médico del mundo antiguo, tuvo que estar bastante de moda en Roma porque cerca de un siglo después complicó un poco los intentos de matricidio del emperador Nerón. Nerón se había obsesionado con la idea de matar a su madre, Agripina, que, para dar más intriga al asunto, era hermana de Calígula (y, por si faltaba un poco de sal, se dice que fue amante de Séneca, el filósofo, sobre quien me extenderé más adelante). Pero una madre tiende a conocer muy bien a sus hijos y a predecir sus actos, sobre todo si el hijo es único; y Agripina sabía algo de venenos porque puede que hubiera usado uno para matar, al menos, a uno de sus esposos (ya he dicho que la historia era muy intrigante). Así pues, sospechando que Nerón había puesto precio a su cabeza, se «mitridatizó» contra los venenos que pudieran estar al alcance de los esbirros de su hijo. Al igual que Mitrídates, Agripina acabó falleciendo por métodos más mecánicos porque (al parecer) su hijo hizo que la mataran unos asesinos, lo que nos ofrece la pequeña pero importante lección de que no se puede ser robusto contra todo. Y es que, dos mil años más tarde, aún no se ha encontrado un método que nos «fortalezca» contra una espada.

Llamamos mitridatismo al resultado de la exposición a dosis pequeñas de una sustancia que, con el tiempo, hacen que la persona sea inmune a dosis mayores de la misma. Es un enfoque similar al que se usa en medicina para la vacunación y para tratar las alergias. No acaba de ser antifragilidad porque se halla en el nivel más modesto de lo robusto, pero nos estamos acercando. Y ya tenemos un indicio de que vernos privados de veneno quizá nos haga frágiles y de que el camino a la «robustificación» se inicia con un mínimo de daño.

Consideremos ahora el caso de que la sustancia venenosa, a cierta do-

sis, hace que estemos mejor en general, un peldaño por encima de la robustez. La hormesis, una palabra creada por los farmacólogos, se refiere al hecho de que una dosis pequeña de una sustancia perjudicial puede ser beneficiosa para el organismo y actuar como una medicina. Una cantidad muy pequeña de una sustancia en principio perniciosa beneficia al organismo y hace que mejore en general porque desencadena una reacción exagerada. En su momento, no se interpretó este fenómeno en el sentido de que «el daño beneficia», sino en el sentido de que «el daño depende de la dosis» o de que «la medicina depende de la dosis». Pero lo que ha interesado a los científicos ha sido la no linealidad de la respuesta a las dosis.

Aunque la hormesis ya era conocida por los antiguos (y, como el color azul, aun conociéndola no la nombraban), no fue descrita «científicamente» hasta 1888 (todavía sin recibir nombre) por un toxicólogo alemán, Hugo Shulz, quien observó que unas dosis pequeñas de veneno estimulaban el crecimiento de la levadura y que unas dosis mayores la dañaban. Según algunos investigadores, los beneficios de las frutas y hortalizas no se deben tanto a lo que llamamos «vitaminas» o a otra teoría racionalizadora (es decir, a ideas que parecen tener sentido en forma de narración pero que no han sido sometidas a una comprobación empírica rigurosa), sino a que las plantas se protegen de los depredadores mediante sustancias venenosas que si ingerimos en la cantidad correcta pueden estimular nuestro organismo, o al menos eso dicen. Vemos de nuevo que una dosis reducida y limitada de veneno tiene efectos positivos para la salud.

Muchos afirman que la restricción calórica (permanente o episódica) activa reacciones saludables que, entre otros efectos positivos, alargan la esperanza de vida en animales de laboratorio. Los seres humanos vivimos demasiado para que los investigadores puedan comprobar si esta restricción aumenta nuestra esperanza de vida (de ser cierta esta hipótesis, los sujetos del estudio sobrevivirían a los investigadores). Pero sí parece que nos hace más sanos (y que mejora nuestro sentido del humor). Sin embargo, puesto que la abundancia de calorías tendría el efecto contrario, la restricción calórica episódica también se podría interpretar como sigue: demasiada comida es perjudicial para nosotros y privarnos del estresor del hambre puede hacer que vivamos menos de lo que podríamos; por lo tanto, todo lo que la hormesis parece hacer es restablecer las dosis naturales de

comida y de hambre para el ser humano. En otras palabras, la hormesis es la norma y su ausencia es lo que nos perjudica.

La hormesis perdió en parte el respeto y el interés de los científicos después de la década de los treinta porque algunas personas la asociaron erróneamente a la homeopatía. Esta asociación estaba injustificada porque los mecanismos son muy distintos. La homeopatía se basa en otros principios, como el que dice que administrar cantidades mínimas y muy diluidas de los agentes de una enfermedad (tan pequeñas que apenas son perceptibles, de ahí que no puedan dar lugar a hormesis) ayuda a curar esa enfermedad. La homeopatía ha obtenido poco apoyo empírico y, a causa de sus metodologías de comprobación, hoy pertenece al campo de la medicina alternativa; en cambio, la hormesis, como fenómeno, ha sido respaldada por abundantes pruebas científicas.

Pero lo más importante es que ahora podemos ver que privar a los sistemas de estresores, de estresores vitales, no es algo necesariamente bueno y puede ser perjudicial.

LA INDEPENDENCIA DEL ÁMBITO DEPENDE DEL ÁMBITO

La idea de que los sistemas pueden necesitar algo de estrés y agitación ha sido pasada por alto por quienes la captan en un ámbito pero no en otro. Dicho de otro modo, nuestra mente tiene *dependencia del ámbito*, entendiendo por «ámbito» un campo o una categoría de actividad. Algunas personas pueden entender una idea en un ámbito como la medicina y no reconocerla en otro como la socioeconomía. O la entienden en el aula, pero no en la textura más compleja de la calle. De alguna manera, al ser humano le cuesta reconocer situaciones fuera de los contextos donde se han familiarizado con ellas.

Tuve ocasión de ver una ilustración muy vívida de la dependencia del ámbito en la entrada de un hotel de la pseudociudad de Dubai. Un sujeto con pinta de banquero iba acompañado de un botones de uniforme que cargaba con su equipaje (puedo distinguir al instante y con unos indicios mínimos a cierta clase de banqueros porque me producen tal alergia que hasta me cuesta respirar). Unos quince minutos después vi al banquero intentando reproducir ejercicios naturales en el gimnasio haciendo oscilar

unas mancuernas como si fueran maletas. La dependencia del ámbito lo invade todo.

Y el problema no es solo que el mitridatismo y la hormesis puedan ser conocidos en (algunos) círculos médicos y pasados por alto en otras aplicaciones como la vida socioeconómica. Incluso dentro de la medicina, algunos la aplican aquí y la omiten allá. Un mismo doctor podría recomendarnos ejercicio para «ganar fuerza» y unos minutos más tarde recetarnos antibióticos para una infección sin importancia «para no enfermar».

Otra expresión de la dependencia del ámbito: preguntemos a un ciudadano estadounidense si algún organismo o agencia semigubernamental independiente (sin control por parte del Congreso) debería controlar el precio de los automóviles, los periódicos y los tintos de cabernet, su ámbito de competencia. El hombre estallaría de ira porque esto violaría los principios que representa su país y nos acusaría de comunistas por el simple hecho de haberlo planteado. Vale. Pero preguntémosle después si ese mismo organismo gubernamental debería controlar las divisas, sobre todo el tipo de cambio entre el dólar estadounidense y el euro o el tugrit mongol. La misma reacción: esto no es Francia. Luego señalémosle con mucho tacto que la Reserva Federal —el banco central— de los Estados Unidos se dedica, precisamente, a controlar y fijar el precio de otro bien, el tipo de interés en el ámbito de la economía. Ron Paul, candidato ultraliberal a la presidencia de los Estados Unidos, fue tildado de chalado por haber propuesto que la Reserva Federal fuera abolida o que, por lo menos, se limitara su papel. Pero también le habrían llamado chalado si hubiera propuesto la creación de un organismo que controlara otros precios.

Imaginemos a alguien con facilidad para los idiomas pero que, al ser incapaz de traducir conceptos de un idioma a otro, tuviera que reaprender «silla» o «amor» o «tarta» cada vez que aprendiera otra lengua. No reconocería «*house*» (inglés), ni «casa» (castellano), ni «*byt*» (semítico). En cierto sentido, a todos nos pasa lo mismo: somos incapaces de reconocer la misma idea cuando se presenta en un contexto diferente. Parece que estemos condenados a ser engañados por lo más superficial de las cosas, por el embalaje, por el papel de regalo. Esta es la razón de que no sepamos ver la antifragilidad en lugares donde su presencia es evidente, demasiado evidente. No forma parte de la manera aceptada de pensar que el éxito, el crecimien-

to económico o la innovación solo puedan surgir de una «sobrecompensación» ante ciertos estresores. Tampoco vemos que esta sobrecompensación actúa en otros ámbitos (y la dependencia del ámbito también es la razón de que a muchos investigadores les haya costado entender que la incertidumbre, la comprensión incompleta, el desorden y la volatilidad son parientes muy cercanos de la misma familia).

Esta dificultad para traducir o extrapolar es inherente al ser humano; y solo podremos aspirar a la sabiduría y a la racionalidad si ponemos empeño en superarla.

A continuación examinaremos más a fondo el fenómeno de la sobrecompensación.

Capítulo 2

SOBRECOMPENSACIÓN Y SOBRERREACCIÓN POR TODAS PARTES

¿Es fácil escribir en una pista de aterrizaje de Heathrow? – Intentar que el papa nos prohíba una obra – Cómo zurrar a un economista (pero sin pasarse: lo justo para ir a la cárcel)

Descubrí mi propia dependencia del ámbito un día que me hallaba en el despacho de David Halpern, asesor del gobierno británico y dirigente político. En respuesta a la idea de la antifragilidad me habló de un fenómeno llamado crecimiento postraumático, contrario al trastorno por estrés postraumático, por el que personas afectadas por sucesos del pasado se superan a sí mismas. Nunca había oído hablar de ello y, para mi vergüenza, ni siquiera se me había ocurrido pensar en su existencia: hay alguna literatura al respecto, pero no se conoce fuera de una disciplina muy concreta. El trastorno por estrés postraumático, que tiene más morbo, forma parte del vocabulario intelectual, del vocabulario llamado culto o ilustrado; pero no ocurre lo mismo con el crecimiento postraumático. Sin embargo, la cultura popular tiene cierta conciencia de él como revela la idea de que hay cosas que «fortalecen el carácter», una idea que hallamos en los clásicos mediterráneos de la antigüedad y en las abuelas.

Los intelectuales tienden a centrarse más en las respuestas negativas del azar (fragilidad) que en las positivas (antifragilidad). Y esto no solo sucede en la psicología: predomina en todos los ámbitos.

¿Cómo podemos innovar? Para empezar, debemos meternos en algún aprieto (hablo de algún problema que sea serio pero no irreparable). En una convicción que va más allá de la especulación, creo que la innovación y la sofisticación surgen de una situación inicial de necesidad a la que se

responde con algo que va mucho más allá de satisfacer esa necesidad (por ejemplo, pueden ser efectos no buscados de un invento o de un intento de inventar algo). Naturalmente, hay muchos dichos clásicos sobre esta cuestión y uno en latín dice que la sofisticación nace del hambre (*artificia docuit fames*). Esta idea se encuentra en toda la literatura clásica: en Ovidio, el genio surge de la dificultad (*ingenium mala saepe movent*). La idea es la misma que la del dicho popular que reza: «El hambre agudiza el ingenio».

En resumen, lo que innova es el exceso de energía que se libera al sobrerreaccionar a un contratiempo.

Este mensaje de los antiguos es mucho más profundo de lo que parece. Contradice en muchos niveles los métodos y las ideas actuales sobre la innovación y el progreso que nos hacen pensar que la innovación es producto de la financiación burocrática, de la planificación, de colocar a la gente en una clase de la Harvard Business School impartida por un Muy Condecorado Profesor de Innovación y Espíritu Empresarial (que nunca ha innovado en nada) o de contratar a algún consultor (que tampoco ha innovado en nada). Pero esto es una falacia: de momento, basta con pensar en los muchos técnicos y empresarios sin formación que han contribuido de una manera desproporcionada a diversos avances tecnológicos —desde la Revolución Industrial hasta la aparición de Silicon Valley— para ver lo que quiero decir.

Pero a pesar de la visibilidad de esta contraprueba y de la sabiduría que podemos adquirir de manera totalmente gratuita de los antiguos (o de las abuelas), los «modernos» intentan innovar partiendo de una situación de comodidad, seguridad y previsibilidad en lugar de aceptar la noción de que la inventiva surge de la necesidad.

Muchos, como el gran estadista romano Catón el Viejo, veían en casi todas las formas de comodidad un camino que no conducía a nada bueno.* A Catón no le gustaba que las cosas nos fueran fáciles porque temía que así se debilitaba la voluntad. Y este temor no se limitaba al nivel individual: el mismo mal podía afectar a toda una sociedad. Pensemos en la crisis de la deuda que estamos viviendo mientras escribo estas líneas: el mundo en su conjunto nunca ha sido más rico que ahora; pero nunca

* Catón fue el estadista que, tres libros atrás (*¿Existe la suerte?*), expulsó a todos los filósofos de Roma.

se había endeudado tanto, viviendo de dinero prestado. Desde el punto de vista de la sociedad, la historia revela que cuanto más ricos somos más difícil nos es vivir de acuerdo con nuestras posibilidades. Nos cuesta más gestionar la abundancia que la escasez.

Catón habría sonreído al oír hablar de un efecto observado últimamente en el ámbito de la aeronáutica: la automatización de los aviones ha hecho que volar sea muy fácil y cómodo para los pilotos, pero a costa de aumentar el peligro. El relajamiento de la atención de los pilotos por falta de estímulo ha provocado muchas muertes por accidentes de aviación. Parte del problema se debe a las normativas de los organismos que regulan la aviación comercial (como la Federal Aviation Administration estadounidense o FAA) que han obligado al sector a basarse más en la automatización. Por suerte, estos mismos organismos han acabado reconociendo el problema y, hace muy poco, la FAA ha declarado que los pilotos suelen «ceder demasiada responsabilidad a los sistemas automáticos».

CÓMO GANAR UNA CARRERA DE CABALLOS

Se dice que los mejores caballos pierden cuando compiten con otros más lentos y que ganan con rivales a su altura. «Infracompensar» la ausencia de un estresor, la hormesis inversa, la ausencia de retos, perjudica a los mejores. Como dice el poema de Baudelaire sobre el albatros, «sus alas de gigante le impiden caminar»: muchos rinden más en cálculo avanzado que en cálculo básico.

Este mecanismo de sobrecompensación se oculta en los lugares más insospechados. Si estamos cansados tras un vuelo intercontinental, vayamos al gimnasio a hacer un poco de ejercicio en lugar de descansar. También es una estrategema muy conocida que si necesitamos que una tarea se realice con urgencia, lo mejor es encargársela a la persona más ocupada de la oficina (o a la segunda). La mayoría de las personas acaban desperdiciando su tiempo libre porque caen en la disfuncionalidad, la pereza y la desmotivación: cuanto más ocupados están, más activos son en otras tareas. Es otro ejemplo de sobrecompensación.

He dado con un truco para dar conferencias y presentar libros. Muchos organizadores aconsejan al interesado que hable claro, que module la voz

imitando la entonación de los presentadores de televisión; hasta puede que le pidan bailar en el estrado para captar la atención del público. Y algunas editoriales intentan enviar a los autores a una «escuela de dicción» para presentar sus libros (la primera vez que me lo propusieron me largué dispuesto a cambiar inmediatamente de editorial). Creo que es mejor susurrar que gritar. Que es mejor ser un poco inaudible, hablar con menos claridad. Cuando era corredor de bolsa a pie de parqué (uno de esos locos que se apiñan en las bolsas desgañitándose en una subasta continua), aprendí que el ruido producido por una persona es inverso a su posición en la jerarquía: como los capos de la mafia, los corredores más poderosos eran los menos audibles. Deberíamos tener el autocontrol suficiente para que el público se esfuerce por escuchar y ponga el intelecto a toda marcha. Esta paradoja de la atención se ha estudiado un poco y hay pruebas empíricas del llamado efecto de «disfluidez». El esfuerzo mental nos hace aumentar de revoluciones y activa mecanismos cerebrales más enérgicos y analíticos.* El gurú de la gestión Peter Drucker y el psicoanalista Jacques Lacan, dos personas capaces de hipnotizar a las masas en sus campos respectivos, eran la antítesis del orador refinado y chic o del presentador de televisión que pronuncia las consonantes con toda claridad.

El mismo mecanismo de sobrecompensación u otro parecido hace que nos concentremos mejor en presencia de un mínimo de ruido de fondo, como si el hecho de contrarrestarlo nos ayudara a concentrar el foco mental. Pensemos en la excepcional capacidad del ser humano para filtrar el ruido de una discoteca y distinguir la señal entre muchas otras conversaciones a voz en cuello. Así pues, no solo estamos hechos para sobrecompensar, sino que a veces necesitamos el ruido. Como a muchos escritores, me gusta sentarme en un café y trabajar, por así decirlo, contra la resistencia. Pensemos en lo mucho que nos gusta acostarnos mecidos por el sonido del oleaje o del viento entre las hojas: incluso hay aparatos eléctricos que producen un «ruido blanco»** que ayuda a conciliar el sueño.

* Esta pequeña cantidad de esfuerzo parece activar un interruptor entre dos sistemas mentales distintos, uno intuitivo y el otro analítico, que los psicólogos llaman «sistema 1» y «sistema 2».

** No hay nada especialmente «blanco» en el ruido blanco; solo es un ruido aleatorio que sigue una distribución normal.

Con todo, y al igual que las respuestas horméticas, estas pequeñas distracciones sirven hasta cierto punto. Aún no lo he probado, pero estoy seguro de que sería difícil escribir un ensayo en una pista de aterrizaje del aeropuerto de Heathrow.

Las respuestas antifrágiles como redundancia

Cuando escuché «postraumático» en aquella visita a Londres tuve una especie de revelación. De repente caí en la cuenta de que estas respuestas horméticas antifrágiles solo eran una forma de redundancia y en mi mente convergieron todas las ideas sobre la madre naturaleza. El secreto está en la redundancia. Y es que a la naturaleza le gusta tener las espaldas bien cubiertas.

Los niveles de redundancia son la propiedad fundamental de la gestión de riesgos de los sistemas naturales. Todos los seres humanos (puede que los contables también) tenemos dos riñones; en realidad, contamos con repuestos y con una capacidad extra para muchas cosas (como los pulmones, el sistema neural, el sistema arterial), mientras que los diseños humanos tienden a ser sobrios y a presentar, por así decirlo, una redundancia a la inversa: la historia demuestra que tendemos a endeudarnos, algo que es contrario a la redundancia (guardar cincuenta mil en el banco o, mejor aún, bajo el colchón, es redundancia; deber al banco una cantidad equivalente, estar endeudados, es lo contrario de redundancia). Aunque la redundancia es ambigua porque da la impresión de desaprovechamiento si no ocurre nada fuera de lo normal, ese algo fuera de lo normal casi siempre acaba sucediendo.

Además, la redundancia no es necesariamente cobardica: puede ser muy agresiva. Por ejemplo, si mantenemos un stock muy abundante de fertilizantes por si las moscas, y se produce una escasez de ellos por unos problemas en la China, podremos vender los excedentes a un precio muy elevado. O si tenemos reservas extra de petróleo las podremos vender con grandes beneficios en caso de crisis.

Y resulta que se aplica exactamente la misma lógica a la sobrecompensación: no es más que una forma de redundancia. Las cabezas que le brotan a la Hidra parecen ser tan redundantes como los dos riñones del ser

humano y como la capacidad de soportar un estresor extra. Si ingerimos quince miligramos de una sustancia venenosa nuestro cuerpo se puede fortalecer y prepararse para ingerir veinte o más y hacerse más fuerte en general. Estos cinco miligramos más de veneno que podemos soportar son como las reservas extra de productos vitales o necesarios, como tener más efectivo en el banco o más alimentos en el sótano. Y volviendo a lo que impulsa la innovación: las cantidades extra de motivación y de fuerza de voluntad que, por así decirlo, surgen de los contratiempos, también pueden verse como una capacidad extra no muy diferente de una provisión extra de víveres.

Necesariamente, un sistema que sobrecompensa se está excediendo en cierta medida porque acumula más fuerza y más capacidad en previsión de un resultado peor o en respuesta a una información sobre la posibilidad de un peligro. Y, claro está, esta capacidad o fuerza adicional puede acabar siendo útil por sí sola por puro oportunismo. Hemos visto que la redundancia es oportunista, por lo que esta fuerza extra se puede usar con algún provecho incluso en ausencia del peligro. Digámosle al próximo analista con un máster en administración de empresas o al siguiente profesor de empresariales que nos crucemos que la redundancia no es defensiva, que es más una inversión que una simple prevención. Y digámosles también que lo que ellos llaman «ineficiente» suele ser muy eficiente.

El hecho es que nuestro cuerpo descubre probabilidades de una manera muy sofisticada y evalúa riesgos mucho mejor que el intelecto. Por citar un ejemplo, los profesionales de la gestión de riesgos buscan en el pasado información sobre el llamado peor escenario y la emplean para calcular riesgos futuros: este método se llama «prueba de estrés». Toman la peor recesión histórica, la peor guerra, la peor maniobra histórica con los tipos de interés o los peores índices de desempleo como referencia para calcular con precisión el peor resultado futuro. Pero nunca se dan cuenta de esta incongruencia: cuando ese peor escenario del pasado sucedió, superó al «peor escenario» de su época.

He llamado *problema de Lucrecio* a este fallo mental en honor al filósofo y poeta latino que escribió que el tonto cree que la montaña más alta del mundo es la más alta que ha visto él. Creemos que el objeto más grande de cualquier clase que hemos visto o del que hemos oído hablar es lo más grande que puede existir. Y hace miles de años que caemos en esta trampa.

En el Egipto de los faraones, que fue el primer Estado-nación completo administrado por burócratas, los escribas tomaban nota del nivel máximo que alcanzaban las aguas del Nilo y usaban esta información para calcular el peor escenario futuro.

Lo mismo sucedió con el reactor nuclear de Fukushima, que sufrió un fallo catastrófico en 2011 a consecuencia de un tsunami. Había sido construido para resistir el peor terremoto histórico y los constructores no imaginaron que pudiera ocurrir otro peor: no pensaron que el peor suceso del pasado tuvo que haber sido inesperado en su época porque no existían precedentes de él. Del mismo modo, en su disculpa ante el Congreso estadounidense, el expresidente de la Reserva Federal de los Estados Unidos, el Fragilista doctor Alan Greenspan, ofreció el clásico «Nunca había pasado algo así». Pues bien, la naturaleza, a diferencia del Fragilista Greenspan, se prepara para lo que no ha sucedido antes presuponiendo que puede ocurrir algo peor.*

Si el ser humano libra la última guerra, la naturaleza libra la siguiente. Nuestro cuerpo es más imaginativo en relación con el futuro que nosotros. Pensemos en cómo se entrenan quienes practican halterofilia: el cuerpo se excede en su respuesta al esfuerzo y se sobreprepara (hasta un límite biológico, claro) haciéndose más fuerte.

Tras la crisis bancaria recibí toda clase de amenazas y *The Wall Street Journal* me aconsejó que me hiciera con un guardaespaldas. Intenté decirme que no pasaba nada, que debía mantener la calma, que aquellas amenazas venían de banqueros cabreados; además, cuando se le quiere dar una paliza a alguien no se anuncia antes en los periódicos. Pero estos argumentos no me convencían y, con independencia de que me hallara en Nueva York o en Londres, no me podía relajar, ni siquiera con una taza de manzanilla. Empecé a sentir paranoia en lugares públicos y a escudriñar a la gente por si alguien me estaba siguiendo. Empecé a tomarme en serio la sugerencia del guardaespaldas, pero encontré más atrayente (y mucho

* No se ha comprobado empíricamente esta cuestión tan evidente: ¿Se pueden predecir sucesos extremos a partir de la historia? Lo siento, pero una sencilla prueba nos dice que no.

más barato) convertirme en uno o, mejor aún, parecerme a uno. Fui a ver a Lenny «Cake», un preparador físico de unos ciento treinta kilos de peso que además trabajaba de guarda de seguridad. Tanto su apodo como su peso se debían a su gusto por los pasteles. Lenny Cake era la persona con el físico más intimidador de varios barrios a la redonda y tenía 60 años de edad. Así que, en lugar de tomar clases, lo primero que hice fue fijarme en su forma de entrenar. Hacía ejercicios en el banco de pesas y tenía una fe ciega en este método porque lo consideraba el más efectivo y el que exigía menos tiempo. Su método consistía en trabajar brevemente en el gimnasio con el objetivo de ir superando el máximo peso que podía alzar de una sola vez, algo parecido a marcar el nivel de las aguas. El ejercicio se limitaba a intentar superar ese peso una o dos veces en lugar de dedicar mucho tiempo a una serie de repeticiones aburridas. Este método me pareció una forma muy natural de levantar pesas que además concordaba con lo que dice la literatura basada en pruebas empíricas: lo mejor es dedicarse a levantar el peso máximo y dedicar el resto del tiempo a descansar y a darse el gusto de zamparse un bistec tamaño mafia. Ya llevo cuatro años superando mi límite; es asombroso ver que algo en mi biología prevé un máximo más elevado que el anterior (hasta que llegue a mi techo, claro). Cuando levanto un peso muerto (es decir, imitando el levantamiento de una piedra hasta el nivel de la cintura) con una haltera de 150 kilos y luego descanso, puedo saber con seguridad que desarrollaré un poco más de fuerza porque mi cuerpo predice que la próxima vez quizá deba levantar doscientos. Aparte de la desaparición de la paranoia y de haber recuperado la calma en lugares públicos, ha habido alguna que otra ventaja pequeña e inesperada. Cuando los chóferes de limusinas me acosan en la terminal de llegadas del aeropuerto Kennedy ofreciéndose a llevarme y les digo con calma, «A tomar por c***», se largan al instante. Pero también hay algún inconveniente: algunos de los lectores que me encuentro en los congresos lo pasan un poco mal al verse frente a un intelectual que parece un guardaespaldas: los intelectuales pueden ser esbeltos, fofos y/o estar fuera de forma (sobre todo si llevan chaqueta de lana a cuadros), pero no parece de recibo que tengan el aspecto de un carnicero.

Y ahora algo que dará que pensar a los darwinistas, una observación que me hizo mi adversario intelectual favorito (y amigo personal) Aaron Brown, un analista de riesgos: el término «adaptabilidad» puede ser muy

impreciso e incluso ambiguo y, por esta razón, la noción de antifragilidad como algo que supera la mera adaptación puede causar confusión. ¿Qué significa «adaptabilidad»? ¿Significa estar sintonizado con precisión con una historia pasada dada o con un entorno concreto, o extrapolar esta adaptación a un entorno con estresores de más intensidad? Muchos parecen decantarse por la primera forma de adaptación pasando por alto la noción de antifragilidad. Pero si expresáramos de una forma matemática un modelo estándar de la selección, obtendríamos la sobrecompensación en lugar de la simple «adaptación».*

Ni siquiera los psicólogos que han estudiado la respuesta antifrágil del crecimiento postraumático y han mostrado los datos pertinentes captan el concepto del todo: cuando lo expresan en palabras recurren al concepto de «resiliencia».

Sobre la antifragilidad de los disturbios, el amor y otros beneficiarios inesperados del estrés

Una vez hemos realizado el esfuerzo de superar nuestra dependencia del ámbito, el fenómeno de la sobrecompensación nos aparece por todas partes.

Quienes entienden la resistencia bacteriana en el ámbito de la biología son totalmente incapaces de captar la máxima de Séneca en *De clemencia* sobre el efecto contraproducente —inverso— de los castigos. Séneca escribió: «El castigo repetido sofoca el odio de unos cuantos pero aviva el de todos... igual que de los árboles, una vez podados, brotan incontables ramas». Las revoluciones se alimentan de la represión: brotan más y más cabezas cuando literalmente se cortan las de algunos manifestantes. Hay una canción revolucionaria irlandesa que resume este efecto:

Cuanto más alcéis vuestras barricadas, más fuertes nos haremos.

* Establezcamos una sencilla regla de selección: todos los miembros de una especie necesitan un cuello de dos palmos de largo para sobrevivir. Tras unas generaciones, la población que haya sobrevivido tendrá, por término medio, un cuello más largo de dos palmos. (Dicho de una manera más técnica, un proceso estocástico sometido a una barrera absorbente tendrá una media observada más alta que la barrera.)

En algún momento, las masas se transforman cegadas por la ira y la sensación de ultraje, espoleadas por el heroísmo de unos cuantos dispuestos a sacrificar su vida por la causa aspirando a convertirse en mártires (aunque realmente no lo vean como un sacrificio). Los movimientos políticos y las rebeliones pueden ser muy antifrágiles, y los tontos intentar reprimirlos usando la fuerza bruta en lugar de manipular, ceder o hallar estrategias más astutas como Heracles hizo con la Hidra.

Si la antifragilidad es lo que se despierta y reacciona en exceso para compensar los estresores y el daño, una de las cosas más antifrágiles que hallaremos fuera de la vida económica es cierta clase de amor (u odio) refractario que parece sobrerreaccionar para superar impedimentos como la distancia, las rencillas familiares o cualquier otro intento consciente de acabar con él. La literatura abunda en personajes atrapados, al parecer contra su voluntad, en esta forma de pasión antifrágil. En la larga novela de Proust *La recherche*, Swann, el marchante judío tan refinado se enamora de Odette, una querida, una especie de «mantenida», quizá medio prostituta, ella lo trata muy mal. Su conducta esquiva alimenta la obsesión de Swann y hace que se rebaje para poder estar un poco más con ella. Se aferra a ella de una manera obsesiva y la sigue en sus amoríos con otros hombres ocultándose con descaro en las escaleras: naturalmente, lo único que consigue es que ella aún sea más esquiva con él. Supuestamente, este relato estaba basado en el enredo de Proust con su chófer (varón). Otro ejemplo es la novela semiautobiográfica *Un amore* de Dino Buzzati, la historia de un milanés de mediana edad que se enamora —por accidente, claro— de una bailarina de la Scala que también trabaja de prostituta. Naturalmente, ella lo maltrata, lo explota, se aprovecha de él sacándole todo lo que puede; y cuanto más lo maltrata, más se presta él a sus abusos con el fin de satisfacer su sed antifrágil de pasar unos momentos con ella. Con todo, aquí parece que hubo una especie de final feliz: por su biografía sabemos que Buzzati se acabó casando a los 60 años de edad con una joven de 25, Almerina, que había sido bailarina y que, al parecer, había inspirado el personaje del relato; puesto que Buzzati murió poco después de la boda, Almerina cuidó muy bien de su legado literario.

Aun cuando autores como Lucrecio (el mismo de la montaña más alta en este mismo capítulo) despotrican contra la dependencia, la prisión y la alienación del amor tratándolo como una enfermedad (evitable), al final

acaban mintiéndonos a nosotros y mintiéndose a sí mismos. Quizá sea una leyenda, pero parece que Lucrecio, el apóstol del antiamorío, pudo haber caído en una incontrolable —antifrágil— pasión.

Como el amor tormentoso, algunos pensamientos son tan antifrágiles que al intentar librarnos de ellos no hacemos más que alimentarlos hasta convertirlos en obsesiones. Los psicólogos han demostrado la ironía del proceso de control del pensamiento: cuanta más energía dedicamos a intentar controlar nuestras ideas y aquello en lo que pensamos, más dominio ejercen esas ideas sobre nosotros.

Ruego censuren mi libro: la antifragilidad de la información

La información es antifrágil; se alimenta más de los intentos de dañarla que de los de fomentarla. Por ejemplo, muchos echan por tierra su reputación por el simple hecho de intentar defenderla.

Los astutos venecianos sabían cómo difundir información disfrazándola de secreto. Lo podemos comprobar con un simple experimento consistente en hacer correr un rumor: contemos a otra persona un secreto e insistamos en la importancia de mantenerlo secreto rogándole que no se lo diga «a nadie»; cuanto más insistamos en guardar el secreto en cuestión, más se propagará.

Todos aprendemos más temprano que tarde que los libros y las ideas son antifrágiles y se nutren de los ataques: como dijo el emperador romano Marco Aurelio (hombre de acción y autor estoico), «el fuego se alimenta de los obstáculos». Un ejemplo es la atracción que ejercen los libros prohibidos, su antifragilidad a los interdictos. El primer libro que leí en mi infancia del escritor Graham Greene fue *El poder y la gloria*, y lo escogí únicamente porque había sido incluido en el *Índice* del Vaticano (vamos, que estaba prohibido). Ya de adolescente devoré los libros del expatriado estadounidense Henry Miller: de su obra principal se vendieron un millón de ejemplares en solo un año gracias a haber sido prohibido en veintitrés estados de la Unión. Lo mismo sucedió con *Madame Bovary* o *El amante de Lady Chatterley*.

Para un libro, la crítica es una señal de atención muy genuina e indica que no aburre. Y es que lo único realmente malo que le puede pasar a un

libro es que aburra. Recordemos el fenómeno Ayn Rand: sus libros *La rebelión de Atlas* y *El manantial* han sido leídos durante más de medio siglo por millones de personas a pesar de —o más bien, gracias a— las inmundas críticas que recibieron y los intentos de desprestigio de los que fueron objeto. La información principal o de primer orden es la intensidad: lo que importa es el esfuerzo del crítico para intentar impedir que los demás lean el libro o, en la vida en general, lo que importa es el esfuerzo por hablar pestes de alguien y no tanto lo que se diga de él. Así pues, si realmente queremos que la gente lea un libro, digamos que está «sobrevalorado» con un toque de indignación (y califiquémoslo de «infravalorado» si queremos conseguir el efecto contrario).

Balzac cuenta que las actrices pagaban a los periodistas (con frecuencia en especie) para que sus críticas fueran favorables; sin embargo, las más astutas les hacían escribir críticas desfavorables sabedoras de que así las harían más interesantes.

Acabo de comprar el libro de Tom Holland sobre el ascenso del Islam por la sola razón de que ha sido atacado por Glen Bowersock, considerado el especialista vivo más importante sobre el Levante mediterráneo en la época romana. Hasta ahora había creído que Tom Holland no era más que un divulgador y si no fuera por este ataque no lo habría tomado en serio. Y eso que ni siquiera me he molestado en leer la reseña de Bowersock. Esto nos permite enunciar una simple regla general (una regla heurística): para calcular la calidad de una investigación, tomemos el calibre del mayor detractor o el del menor detractor al que el autor responda públicamente: el que sea más pequeño.

La crítica misma puede ser antifrágil a la represión, cuando el «sacafaltas» desea, a su vez, ser atacado para obtener algo de legitimación. Jean Fréron, tenido por un pensador muy envidioso —con la mediocridad de los pensadores envidiosos—, logró meterse en la historia intelectual por el simple hecho de irritar al genial Voltaire hasta el punto de hacerle escribir poemas satíricos en su contra. Voltaire, que además de ser también muy criticón era experto en fastidiar a la gente para aprovecharse de sus reacciones, se olvidaba de cómo funcionaba este truco cuando le tocaba a él. Quizá el encanto de Voltaire residiera en que no sabía dosificar su ingenio. Así pues, se aplican las mismas antifragilidades ocultas a los ataques a nuestras ideas y a nuestra persona: tememos esos ataques y la publicidad

negativa nos disgusta, pero las campañas difamatorias, si podemos sobrevivir a ellas, ayudan muchísimo siempre que su autor parezca estar adecuadamente motivado y enfadado, como cuando oímos a una mujer poniendo verde a otra delante de un hombre (o al revés). Aquí nos encontramos con un sesgo de selección muy patente: ¿por qué me ha atacado a mí y no a una de los millones de personas que merecen ese ataque pero no son dignas de él? La energía que vuelque en atacarnos o desacreditarnos es lo que, al estilo antifrágil, nos dará notoriedad.

Mi bisabuelo, Nicolas Ghosn, fue un político muy astuto que consiguió perpetuarse en el poder ocupando varios cargos en la administración a pesar de sus numerosos enemigos (siendo el más acérrimo de ellos mi tatarabuelo por la parte Taleb de la familia). Cuando mi abuelo, su hijo mayor, iniciaba su carrera en la administración —y se esperaba que también en la política— su padre, ya en su lecho de muerte, lo llamó para decirle: «Hijo mío, no sabes cuánto me has decepcionado porque nunca he oído hablar mal de ti. Has demostrado ser incapaz de provocar envidias».

Cambiar de trabajo

Como hemos visto en la anécdota de Voltaire, no es posible acabar con las críticas; si nos perjudican, más vale abandonar. Es más fácil cambiar de trabajo que controlar nuestra reputación o nuestra imagen pública.

Hay trabajos y profesiones que son frágiles a la mala reputación, algo que en la era de Internet no se puede controlar de ningún modo: son trabajos que no valen la pena. No podemos «controlar» nuestra reputación porque no podemos controlar el flujo de información. Lo mejor que podemos hacer es centrarnos en cambiar nuestra exposición al riesgo y situarnos, por ejemplo, en una posición inmune a la mala reputación. O incluso puede que sea mejor situarnos en una posición que saque provecho de la antifragilidad de la información. Un escritor es antifrágil en este sentido, pero más adelante veremos que la mayoría de las profesiones modernas no lo suelen ser.

Estaba en Milán tratando de explicar la antifragilidad a Luca Formenton, mi editor italiano (ayudándome mucho del lenguaje corporal y los gestos con las manos). En parte me hallaba allí por los vinos dulces de Moscato y

en parte por un congreso donde el otro conferenciante de peso era un famoso economista fragilista. En aquel momento, al recordar de repente que yo era escritor, planteé a Luca el siguiente experimento mental: si le diera una paliza públicamente al economista, ¿qué me ocurriría (aparte de acabar en un juicio muy publicitado que despertaría un gran interés en las nuevas nociones de *fragilista* y *antifragilista*)? Y es que aquel economista tenía lo que se llama una *tête à baffe*, una cara que invita a abofetearla igual que un *cannoli* nos invita a darle un bocado. Se lo pensó unos instantes... y bueno, no es que le gustara que lo hiciera, pero la verdad es que no perjudicaría las ventas del libro. Nada que pueda hacer como escritor y que salga en la primera plana del *Corriere della Sera* podrá ser perjudicial para mi libro. Prácticamente ningún escándalo puede dañar a un escritor o a otros artistas.*

Supongamos ahora que un servidor fuera un ejecutivo de nivel medio de alguna multinacional que cotizara en bolsa, de esos que nunca se la juegan vistiendo de manera informal y que siempre van con traje y corbata (incluso en la playa). ¿Qué me ocurriría si atacara al fragilista? Mi despido y mi arresto mancharían para siempre mi historial. Sería una víctima total de la antifragilidad de la información. Por otro lado, alguien que gane poco más del salario mínimo, por ejemplo un obrero de la construcción o un taxista, no depende demasiado de su reputación y es libre de tener sus propias opiniones. En comparación con el artista, que es antifrágil, simplemente sería robusto. Un mando intermedio de un banco con una hipoteca sería extremadamente frágil. En realidad sería totalmente prisionero del sistema de valores, que lo invitaría a ser corrupto hasta la médula por su adicción a las vacaciones anuales en Barbados. Lo mismo cabe decir de un funcionario de Washington. Tomemos la siguiente regla heurística muy fácil de aplicar (que, repitiendo la definición, es una regla general sencilla y concisa) para detectar la robustez y la independencia de la reputación de una persona. Con pocas excepciones, quienes visten de forma extravagante tienen una reputación robusta o incluso antifrágil; en cambio, quienes van bien afeitados y llevan traje y corbata hasta en la playa son frágiles a la información sobre ellos.

* Los franceses tienen un nutrido grupo de escritores que deben parte de su estatus a sus antecedentes penales, incluyendo, entre muchos otros, al poeta Ronsard y al escritor Jean Genet.

Las grandes empresas y los gobiernos no parecen entender este poder «de rebote» de la información y la capacidad que conlleva de controlar a quienes intentan controlarla. Cuando oímos que una empresa o un gobierno endeudados hasta las cejas intentan «restablecer la confianza», sabemos que son frágiles y que, por lo tanto, están condenados al fracaso. La información es despiadada: una rueda de prensa «para tranquilizar» hará que los inversionistas salgan huyendo y provocará una espiral fatal o un pánico bancario. Esto explica por qué adopto una postura tan obsesiva en contra de la deuda pública como defensor acérrimo que soy del llamado conservadurismo fiscal. Cuando no tenemos deudas nuestra reputación entre los círculos económicos no nos importa y, en cierto sentido, cuando nuestra reputación no nos importa tendemos a tener una buena reputación. Como ocurre con la seducción, la gente suele ejercerla más con quien menos la necesita.

Y estamos ciegos a esta antifragilidad de la información en aún más ámbitos. Si le doy una buena zurra a un rival en un entorno ancestral, lo heriré, lo debilitaré y hasta puede que lo elimine para siempre; además, me servirá para hacer un poco de ejercicio. Y si hago correr entre la mafia que he puesto precio a su cabeza, ya puede darse por muerto. Pero si organizo un ataque masivo contra él en sitios web y en revistas, puede que le acabe ayudando y que el perjudicado sea yo.

Para resumir, acabaré este capítulo con una reflexión. No deja de ser desconcertante que las personas que más nos han beneficiado no sean las que han intentado ayudarnos (por ejemplo, con sus «consejos»), sino las que más han intentado perjudicarnos en vano.

A continuación examinaremos una distinción fundamental entre las cosas que gustan del estrés y las que no.

Capítulo 3

EL GATO Y LA LAVADORA

El estrés es conocimiento (y el conocimiento es estrés) – Lo orgánico y lo mecánico – De momento no hace falta un traductor – Despertando a la bestia que llevamos dentro tras doscientos años de modernidad

La audaz conjetura que se plantea aquí es que todo lo que tiene vida es, en cierta medida, antifrágil (pero no al revés). Parece que el secreto de la vida fuera la antifragilidad.

Normalmente, lo natural —lo biológico— es antifrágil y frágil al mismo tiempo dependiendo del origen (y el alcance) de la variación. El cuerpo humano se puede beneficiar de los estresores (para fortalecerse) pero solo hasta cierto punto. Por ejemplo, los huesos se hacen más densos si se les aplica un estrés episódico, un mecanismo formalizado con el nombre de ley de Wolff en honor a un artículo publicado en 1892 por un cirujano alemán. Pero no ocurrirá lo mismo con un plato, un coche u otro objeto inanimado: pueden que sean robustos, pero no pueden ser intrínsecamente antifrágiles.

En general, cuando un material inanimado —es decir, no vivo— se somete a estrés, sufre fatiga o se rompe. Una de las raras excepciones de las que tengo noticia aparece en el informe de un estudio realizado en 2011 por un estudiante graduado, Brent Carey, donde demuestra que un material formado por nanotubos de carbono dispuestos de una manera determinada presenta una respuesta de autorrefuerzo, «muy parecido al autorrefuerzo localizado de ciertas estructuras biológicas», que nunca se había observado en un material sintético. Esto traspasa el límite entre lo inanimado y lo vivo porque puede dar origen al desarrollo de un material de carga adaptable.

Podemos usar esta distinción para definir el límite entre lo vivo y lo no vivo. El hecho de que lo artificial deba ser antifrágil para que lo podamos usar como un tejido orgánico es una diferencia muy reveladora entre lo biológico y lo sintético. Nuestra casa, nuestro robot de cocina y la mesa de nuestro despacho se acabarán gastando y no podrán repararse por sí solos.

Pueden que ganen con la edad y el desgaste (cuando sean artesanales) como sucede con los pantalones vaqueros, pero el tiempo acaba ganando la partida y hasta el material más duro acabará pareciendo una ruina romana. Puede que unos vaqueros gastados parezcan mejores y estén más de moda, pero el material del que están hechos no se fortalece ni se autorrepara. Pero imaginemos un material que los hiciera más fuertes y capaces de repararse y mejorar con el tiempo.*

Aunque es verdad que los seres humanos se autorreparan, se acaban desgastando (es de esperar que tras haber hecho legado de sus genes, sus libros u otra información, aunque eso es otra historia). Con todo, el envejecimiento no se entiende bien porque se suele abordar con muchos prejuicios y errores lógicos. Observamos a las personas mayores y las vemos envejecer, y asociamos el envejecimiento a la pérdida de masa muscular, al debilitamiento de los huesos, a la pérdida de las facultades mentales, al gusto por la música de Frank Sinatra y a otros efectos degenerativos similares. Pero estos fallos de autorreparación se deben en gran medida a un desajuste —muy pocos estresores o muy poco tiempo para recuperarse entre uno y otro— y, para este autor, este desajuste equivale a la disparidad entre el diseño de la persona y la estructura de la aleatoriedad del entorno (lo que desde un punto de vista técnico llamo «sus propiedades distributivas o estadísticas»). Lo que observamos en el envejecimiento es una combinación de desajuste y de senectud, pero parece que los dos son separables: puede que la senectud sea inevitable y no se deba evitar (porque iría contra la lógica de la vida, como veremos en el siguiente capítulo), pero el desajuste es evitable. Gran parte del envejecimiento se debe a la incomprensión del efecto del confort, esa enfermedad de la civilización: se alarga la vida cada vez más mientras la gente, en cierto modo, parece estar cada vez más enferma. En un entorno natural, la gente muere sin envejecer o después de un período muy breve de envejecimiento. Por ejemplo, un indicador como la tensión arterial, que tiende a empeorar con el tiempo en el ser humano moderno, no cambia durante la vida de los cazadores-recolectores hasta el mismísimo final.

Y este envejecimiento artificial se debe a la represión de la antifragilidad interna.

* Otra forma de verlo: las máquinas se estropean por estresores de bajo nivel (fatiga material); los organismos sufren daño por ausencia de estresores de bajo nivel (hormesis).

Lo complejo

Esta dicotomía entre lo orgánico y lo mecánico es un buen punto de partida para intuir la diferencia entre las dos clases de fenómenos, pero hay mejores maneras de hacer esta distinción. Muchas cosas como la sociedad, los mercados, las actividades económicas o el comportamiento cultural parecen obra del hombre, pero crecen por su cuenta hasta lograr alguna forma de autoorganización. Puede que no sean entidades estrictamente biológicas, pero se parecen a lo biológico en que, en cierto sentido, se multiplican y se reproducen: basta con pensar en los rumores, las ideas, las tecnologías y los negocios. Están más cerca del gato que de la lavadora pero tendemos a confundirlos con lavadoras. Así pues, podemos llevar esta distinción más allá de lo que es biológico y lo que no y hacer uso de un criterio más eficaz: distinguir entre sistemas complejos y no complejos.

Los aparatos mecánicos o electrónicos con respuestas simples pueden ser complicados o elaborados, pero no son «complejos» porque no presentan interdependencias. Pulsamos un botón o un interruptor y obtenemos una respuesta exacta y sin ambigüedad en sus consecuencias, ni siquiera en Rusia. Pero en los sistemas complejos las interdependencias son muy estrictas. Los debemos contemplar desde el punto de vista de la ecología: si eliminamos por completo una especie dada desestabilizaremos la cadena trófica. Si se trata de una especie predadora sus presas se multiplicarán sin control dando lugar a complicaciones y consecuencias en cascada. Cuando los cananeos, los fenicios, los romanos y los posteriores habitantes del Monte Líbano exterminaron al león, la posterior proliferación de las cabras, que se alimentan básicamente de los brotes de los árboles, provocó la deforestación de las áreas montañosas, una consecuencia que habría sido muy difícil de prever. Del mismo modo, los efectos de la quiebra de un banco en Nueva York se extienden desde Islandia hasta Mongolia.

En un mundo complejo como el nuestro, la noción misma de «causa» está bajo sospecha: o es prácticamente imposible de detectar o no está definida. Otra razón más para pasar de los periódicos y de su incesante suministro de causas para las cosas.

Los estresores son información

La clave de los sistemas complejos, los formados por componentes que interaccionan entre sí, es que comunican información a estos componentes por medio de estresores o gracias a ellos: nuestro cuerpo no obtiene información sobre el entorno por medio del sistema lógico, la inteligencia o la capacidad de razonar y calcular, sino por medio del estrés y de las hormonas u otros mensajeros que aún están por descubrir. Los huesos del cuerpo se refuerzan cuando se ven sometidos a la gravedad, por ejemplo después de trabajar (brevemente) en una empresa de transporte de pianos. Y se debilitan si pasamos las vacaciones de Navidad en una estación espacial con gravedad cero o si dedicamos mucho tiempo a montar en bicicleta (algo que pocas personas saben). Si nos pasamos un verano en una granja cooperativa al estilo soviético nos saldrán callos en las manos. Y la piel se aclara en invierno y se broncea en verano (más si somos de origen mediterráneo y menos si somos de ascendencia irlandesa, africana o de otros lugares con un clima más constante a lo largo del año).

Además, los errores y sus consecuencias son información; el dolor es la única información con la que pueden contar los niños pequeños para la gestión de riesgos porque sus facultades lógicas aún no están desarrolladas. Y es que hablar de los sistemas complejos equivale, básicamente, a hablar de información. Pero a nuestro alrededor hay muchas más fuentes de información de las que vemos: llamaremos a este fenómeno «opacidad causal» porque nos es difícil ver la flecha que relaciona causa y consecuencia. Esta opacidad hace que la lógica habitual y una gran parte de los métodos convencionales de análisis sean inaplicables, y también se debe a ella la baja previsibilidad de unos sucesos concretos de la que he hablado antes. Y no solo eso: debido a la no linealidad de los sistemas complejos necesitamos más visibilidad que en el caso de los sistemas normales, pero resulta que nos topamos con esta opacidad.

Volvamos a los huesos. Los huesos me fascinan y la idea que expondré a continuación hizo que me dedicara a levantar objetos pesados en lugar de trabajar con máquinas de gimnasio. Esta obsesión por el esqueleto empezó cuando en 2003 descubrí un artículo de Gerard Karsenty y sus colegas en la revista *Nature*. Tradicionalmente se ha dado por sentado que el envejecimiento causa debilidad ósea (los huesos pierden densidad y se



FIGURA 2. Esta fotografía ilustra por qué me fascinan los huesos. El transporte de agua o cereal sobre la cabeza es típico de sociedades tradicionales de la India, África y las Américas. En el Levante mediterráneo hay una canción de amor sobre una hermosa mujer que lleva un cántaro de este modo. Los beneficios para la salud podrían superar a los de los fármacos para aumentar la densidad ósea, aunque esta forma de tratamiento no incrementaría los beneficios de las empresas farmacéuticas. Fuente: Creative Commons.

vuelven más quebradizos), como si hubiera una relación unidirecional provocada, probablemente, por ciertas hormonas (las mujeres empiezan a sufrir osteoporosis después de la menopausia). Resulta que, como demostraron Karsenty y otros —que desde entonces se han dedicado a esta línea de investigación—, en gran medida también ocurre lo contrario: la pérdida de densidad ósea y la degradación de los huesos causa envejecimiento, diabetes y, en los varones, pérdida de fertilidad y de función sexual. En un sistema complejo no podemos limitarnos a aislar una sola relación causal. Este ejemplo de los huesos y del error en la atribución de la interconexión ilustra que la ausencia de estrés (en este caso, que los huesos no soporten una carga) puede causar envejecimiento, y que privar de estresores a sistemas antifrágiles ávidos de ellos da lugar a una gran fragilidad que extrapolaremos a los sistemas políticos en el libro II. El método de ejercicio de Lenny, el que observé e intenté imitar en el capítulo anterior, parecía centrarse tanto en estresar y reforzar los huesos como en fortalecer

los músculos: Lenny no sabía gran cosa de este mecanismo pero había descubierto, de una manera heurística, que levantar pesas tenía unos efectos en su sistema. Gracias a toda una vida portando cestas o jarras sobre la cabeza, la mujer de la figura 2 y tantas otras como ella gozan de una salud excepcional y de una postura excelente.

Nuestras antifragilidades están sujetas a condiciones y la frecuencia de los estresores tiene bastante importancia. Los seres humanos tendemos a afrontar mejor los estresores agudos que los crónicos, sobre todo cuando los primeros van seguidos de tiempo de sobra para la recuperación permitiendo que los estresores lleven a cabo su función de mensajeros. Por ejemplo, la fuerte impresión que sentiría al ver salir una serpiente del teclado o si se metiera un vampiro en mi habitación —seguida, claro está, de un buen rato de sosiego con una manzanilla y música barroca para recobrar el control de mis emociones— sería beneficiosa para mi salud siempre que lograra derrotar a la serpiente o al vampiro tras una lucha ardua, y es de esperar que heroica, y me haya hecho una foto junto al cadáver del monstruo. Es indudable que un estresor de esta clase sería mejor que el estrés leve pero constante provocado por el jefe, la hipoteca, los impuestos, la culpabilidad por retrasar la declaración de la renta, la presión de los exámenes, los quehaceres domésticos, la montaña de correos electrónicos por responder, los impresos a rellenar o el viaje diario de ida y vuelta al trabajo: todas esas cosas de la vida que hacen que nos sintamos atrapados o, dicho de otro modo, todas esas presiones que nos impone la civilización. Dicen los neurobiólogos que la primera clase de estresor es necesaria para la salud y que la segunda es perjudicial. Para hacernos una idea de lo perjudicial que puede ser un estresor de bajo nivel sin tiempo para poder recuperarnos, pensemos en la tortura de la «gota malaya», consistente en un goteo constante sobre el mismo punto de la cabeza.

Heracles consiguió vencer a la Hidra cauterizando los muñones de las cabezas que acababa de cortar para impedir que se regeneraran en un acto de antifragilidad. En otras palabras, impidió que se recuperaran.

En la tabla 2 se detallan las diferencias entre lo mecánico y lo orgánico. Obsérvese que puede haber pasos intermedios entre una clase y otra aunque las cosas tienden a pertenecer a una de las dos.

El lector puede hacerse una idea del problema básico que plantea manipular de arriba abajo los sistemas políticos (u otros sistemas complejos

Tabla 2. Lo mecánico y lo orgánico (biológico o no biológico)

Lo mecánico, no complejo	Lo orgánico, complejo
Necesita reparaciones y mantenimiento continuamente	Se autorrepara
Aborrece la aleatoriedad	Le encanta la aleatoriedad (variaciones pequeñas)
No hay necesidad de recuperación	Necesita recuperarse entre estresores
Interdependencia escasa o nula	Nivel elevado de interdependencia
Los estresores provocan fatiga del material	La ausencia de estresores provoca atrofia
Envejece con el uso (desgaste)	Envejece con el desuso*
Infracompensación de las sacudidas	Sobrecompensación de las sacudidas
El tiempo le causa solo senescencia	El tiempo le causa envejecimiento y senescencia

* Tras leer este capítulo, Frano Barovič me escribió diciendo: «Máquinas: las usas y las pierdes; organismos: o los usas o los pierdes». Obsérvese también que todo lo vivo necesita estresores y que no todas las máquinas precisan que las dejemos en paz, una cuestión que retomaremos al hablar del temple.

similares), tema al que dedicaremos el libro II. El fragilista confunde la economía con una lavadora que necesita un mantenimiento mensual o confunde las propiedades del cuerpo humano con las de un reproductor de CD. El mismo Adam Smith equiparó la economía a un reloj mecánico que una vez puesto en marcha funciona solo. Pero estoy seguro de que, en el fondo, no veía las cosas así, de que veía la economía como un organismo pero carecía de un marco de referencia para expresarlo. Y es que Smith hubo de entender la opacidad y las interdependencias de los sistemas complejos para plantear la noción de la «mano invisible».

Por desgracia, y a diferencia de Adam Smith, Platón no captó esta idea del todo. En su conocida alegoría de «la nave del Estado» compara el Estado con un navío que —no podía ser de otro modo— necesita de un capitán. Al final argumenta que los únicos hombres aptos para ocupar este puesto son los llamados «reyes filósofos», unos hombres benévolos y con un poder absoluto que tienen acceso a la «idea del Bien». Por eso oímos de vez en cuando a alguien que lanza la pregunta, «¿Y quién nos gobierna?», como si el mundo necesitara que alguien lo gobernara.

A vueltas con el equilibrio

Los científicos sociales emplean el término «equilibrio» para describir la estabilidad entre dos fuerzas opuestas —por ejemplo, la oferta y la demanda— de modo que, como las oscilaciones de un péndulo, las desviaciones o alteraciones pequeñas en una dirección se contrarresten con un ajuste en la dirección contraria. En resumen, se cree que esta es la meta de la economía.

Pero si consideramos más a fondo lo que nos proponen estos científicos, esa meta puede llegar a ser la muerte. Y es que el teórico de la complejidad Stuart Kaufman utiliza la idea de equilibrio para separar los dos mundos diferentes de la tabla 2. *Para lo no orgánico, lo no complejo, como un objeto sobre la mesa, el equilibrio* (según la definición tradicional) *se da en un estado de inercia. Así pues, para algo orgánico, el equilibrio (en ese mismo sentido) solo se da con la muerte.* Consideremos un ejemplo usado por Kaufman, el remolino en la bañera que, una vez formado, no deja de girar. El remolino se halla en un estado de «desequilibrio permanente» en el que parecen existir los organismos y los sistemas dinámicos.* Para ellos, el estado de normalidad exige cierta medida de volatilidad, aleatoriedad y estrés, y un intercambio continuo de información, lo que explica el daño que pueden recibir cuando se les priva de volatilidad.

CRÍMENES CONTRA LA INFANCIA

No solo no entendemos los estresores y les tenemos aversión, sino que también cometemos crímenes contra la vida y los seres vivos, la ciencia y la sabiduría con tal de eliminar la volatilidad y la variación.

Siento cólera y frustración cuando pienso en que uno de cada diez estadounidenses mayores de 16 años toma un fármaco antidepresivo como el Prozac. La verdad es que, hoy en día, cuando alguien manifiesta cambios

* Se trata de las llamadas «estructuras disipativas» definidas por el físico Ilya Prigogine, que tienen un estatus muy diferente de las simples estructuras en equilibrio porque se forman y se mantienen por efecto de un intercambio de energía y de materia en condiciones de desequilibrio permanente.

en su estado de ánimo tiene que justificar por qué no se medica. Puede que haya buenas razones para tomar medicación en casos graves, pero mi humor, mi tristeza o mis ataques de ansiedad son otras fuentes de inteligencia y hasta puede que las más importantes. Cuando llueve tengo menos energía y me pongo tierno, estoy más meditabundo y tiendo a escribir con más y más lentitud mientras veo las gotas de lluvia resbalando en el cristal de la ventana: es el humor que Verlaine llamaba *sanglots* («sollozos») otoñales. A veces entro en un estado poético melancólico, lo que los portugueses llaman *saudade* y los turcos *hüzün* (de la palabra árabe para tristeza). Otros días soy más agresivo y tengo más energía: escribo menos, paseo más, hago otras cosas, discuto con investigadores, respondo a correos electrónicos, dibujo gráficas. ¿Debería convertirme en un vegetal o en un tonto feliz?

Si el Prozac ya hubiera estado en el mercado hace dos siglos, la «bilis» de Baudelaire, los cambios de humor de Edgar Allan Poe, la poesía de Sylvia Plath, los lamentos de tantos poetas y cualquier otra cosa con alma se habrían silenciado...

Y es que si las grandes multinacionales farmacéuticas pudieran eliminar las estaciones, probablemente lo harían; pero cobrando, claro.

Y hay otro peligro: además de perjudicar a los niños, perjudicamos a la sociedad y ponemos en riesgo nuestro futuro. Las medidas dirigidas a reducir la variabilidad y los cambios en la vida de los niños también reducen la variabilidad y las diferencias en lo que hoy se ha dado en llamar la Gran Sociedad de la Cultura Globalizada.

Penado por la traducción

Otra propiedad de los estresores que se pasa por alto tiene mucho que ver con la adquisición del lenguaje: no sé de nadie que haya aprendido su lengua materna empezando por la gramática, sometiéndose a exámenes cada dos por tres y haciendo corresponder sistemáticamente las palabras con las reglas aprendidas. Adquirimos mejor una lengua gracias a la dificultad situacional, de error en error, cuando debemos comunicarnos en circunstancias más o menos difíciles, sobre todo para expresar necesidades urgentes (digamos, necesidades físicas como las que se plantean tras una cena en un lugar tropical).

Aprendemos palabras nuevas sin necesidad de estrujarnos las meninges. Es otra la necesidad que nos impulsa: la de comunicarnos, sobre todo al vernos obligados a adivinar lo que piensa otra persona sin ceder al temor de cometer algún error. Por desgracia, el éxito, la riqueza y la tecnología hacen que esta manera de aprender una lengua sea mucho más difícil. Hace unos años, cuando no interesaba a nadie, los organizadores de las conferencias que daba en el extranjero no me asignaban los aduladores «asistentes de viaje» que dominan el inglés de Facebook y que me asignan ahora; puesto que solía verme obligado a valerme por mí mismo, aprendía vocabulario señalando con el dedo y por ensayo y error (como hacen los niños) porque entonces no había ordenadores de mano, ni diccionarios electrónicos, ni nada. Ahora estoy penado por el privilegio y el confort, no me puedo resistir a la comodidad. Esta pena adopta la forma de una persona que habla inglés con fluidez y que me da la bienvenida en el aeropuerto alzando un papel con mi nombre mal escrito, sin estrés, sin ambigüedad, sin contacto con el ruso, el turco, el croata o el polaco aparte de libros de texto muy feos (y organizados). Lo que es peor, esa persona suele ser más bien empalagosa y la verborrea servil es más desagradable cuando se añade al *jet lag*.

Pero puede que la mejor manera de aprender un idioma sea pasar una temporada en una cárcel de un país extranjero. Mi amigo Chad García mejoró su ruso gracias a una estancia involuntaria en el pabellón de cuarentena de un hospital de Moscú por una enfermedad imaginaria. Acabó allí gracias a una variedad muy ingeniosa de secuestro médico porque, durante el caos que reinaba al final del dominio soviético, los hospitales podían desplumar a los viajeros internándolos a menos que pagaran grandes sumas de dinero para solucionar el papeleo. Chad, que entonces no dominaba el idioma, acabó leyendo a Tolstói en versión original y adquirió bastante vocabulario.

Turistización

Mi amigo Chad se benefició de una situación que cada vez es menos frecuente gracias a la enfermedad moderna de la *turistización*. Empleo este término para designar un aspecto de la vida moderna que trata a los seres humanos como si fueran lavadoras con respuestas mecánicas simplificadas y con un manual muy detallado. Es la supresión sistemática de la incerti-

dumbre y la aleatoriedad de las cosas, el intento de hacer que las cosas sean previsibles hasta el más mínimo detalle. Y todo en nombre de la comodidad y la eficiencia.

El turista es a un aventurero o a un *flâneur* lo que la turistización es a la vida. La turistización convierte toda actividad, no solo el viaje en sí, en algo equivalente a los guiones que siguen los actores. Veremos que castra a sistemas y organismos que gustan de la incertidumbre sacándoles hasta la última gota de aleatoriedad y dándoles la ilusión de que así se benefician. Los culpables son el sistema educativo, la planificación de la financiación de investigaciones científicas teleológicas, el bachillerato francés, las máquinas de los gimnasios, etc.

Y el calendario electrónico.

Pero la peor turistización es la vida que tenemos que vivir en cautividad los seres humanos modernos en nuestros momentos de ocio: la ópera de los viernes por la noche, las fiestas programadas, las risas enlatadas. Una jaula de oro.

Esta actitud «guiada por objetivos» me duele en lo más profundo de mi yo existencial.

La secreta sed de azar

Lo que nos lleva al aspecto existencial del azar. Si no somos una lavadora ni un reloj de cuco —en otras palabras, si estamos vivos— hay algo en lo profundo de nuestra alma que anhela cierta medida de aleatoriedad y desorden.

El azar está asociado a una sensación estimulante. Nos gusta el mundo moderado (y muy domesticado) de los juegos, desde los deportes espectáculo hasta contener el aliento al tirar los dados en la siguiente visita a Las Vegas. Mientras escribo estas líneas, yo mismo procuro evitar la tiranía de un plan preciso y explícito y recurro a una fuente opaca en mi interior que me da sorpresas. Escribir solo vale la pena si nos ofrece el hormigueo de la aventura, y esta es la razón de que disfrute escribiendo libros y me desagrade la camisa de fuerza de los artículos de opinión limitados a 750 palabras y que, aun sin las tonterías del editor, me aburren a más no poder. Y no nos debe sorprender que lo que a un escritor le aburre escribir acabe aburriendo al lector.

Si pudiera predecir exactamente cómo me va a ir el día, me sentiría un poco muerto.

Además, esta aleatoriedad es necesaria para la verdadera vida. Por ejemplo, si estamos muertos de sed, ni con todas las riquezas del mundo podríamos comprar un líquido más precioso que el agua. Y pocas cosas causan más emoción que recuperar el billetero (o el portátil) que hemos perdido en el tren. En el hábitat ancestral, los seres humanos nos veíamos impulsados por estímulos naturales —miedo, hambre, deseo— que hacían que nos ejercitáramos y nos adaptáramos a nuestro entorno. Consideremos lo fácil que es encontrar la energía necesaria para levantar un automóvil si debajo hay un niño llorando o para correr como un rayo si vemos a una fiera que cruza la calle. Comparemos esto con la pesada obligación de ir al gimnasio a una hora determinada y sentirnos acosados por un entrenador personal, a menos que nos hayamos impuesto el objetivo de tener la pinta de un guardaespaldas, claro. Consideremos también lo fácil que es saltarse una comida cuando la aleatoriedad del entorno nos obliga a hacerlo por falta de algo que comer, en comparación con la «disciplina» de seguir una de esas dietas de dieciocho días.

Hay cierta clase de personas para las que la vida es una especie de proyecto. Después de hablar con ellas no nos sentimos bien durante unas horas y la vida empieza a saber como un plato sin sal. Yo mismo, como amante que soy de las emociones, tengo un detector de chorradas que parece ir de la mano con mi detector de aburrimiento, como si los seres humanos estuviéramos equipados con un filtro natural que aborrece lo gris, lo aburrido. En la vida ancestral no había tareas, ni jefes, ni funcionarios, ni títulos académicos, ni conversaciones con el decano, ni consultores de empresa, ni reglas de procedimiento, ni formularios de solicitud, ni viajes a Nueva Jersey, ni puristas de la gramática, ni conversaciones con gente aburrida: toda la vida se regía por estímulos aleatorios y no había nada, fuera bueno o malo, que se pareciera a un trabajo.* Era una vida peligrosa, sí; pero aburrida, nunca.

* Ni Rousseau ni Hobbes. Es verdad que la vida de entonces podía ser «breve y brutal», pero utilizar los aspectos desagradables de aquella vida como el precio a pagar si evitamos las torturas modernas es un grave error lógico. No hay razón para no desear las ventajas de las dos formas de vivir.

Por último, y a diferencia de los sistemas artificiales, un entorno con variabilidad (y por ende con aleatoriedad) no nos expone a lesiones y enfermedades causadas por el estrés crónico. Si caminamos sobre una superficie desigual —no artificial— no habrá dos pasos iguales; comparemos esto con la máquina de gimnasio carente de aleatoriedad que nos ofrece precisamente lo contrario: repetir sin cesar el mismo movimiento.

Gran parte de la vida moderna consiste en enfermedades evitables causadas por estrés crónico.

A continuación examinaremos una peculiaridad de la evolución, esa gran experta en antifragilidad.

Capítulo 4

LO QUE ME MATA HACE MÁS FUERTES A OTROS

Lo que es antifragilidad para uno es fragilidad para otro – Donde se introduce la idea de que pensamos demasiado y hacemos muy poco – Fracasar para que triunfen otros – Quizá un día recibamos una nota de agradecimiento

LA ANTIFRAGILIDAD POR NIVELES

Este capítulo trata del error, la evolución y la antifragilidad, pero se centra principalmente en el error ajeno. La antifragilidad de unos supone necesariamente la fragilidad de otros. En un sistema, el sacrificio de algunas unidades —es decir, de unidades o personas frágiles— suele ser necesario para el bienestar de otras unidades o del todo. La fragilidad de cada empresa nueva es necesaria para que la economía sea antifrágil. Lo que hace, entre otras cosas, que el espíritu emprendedor pueda funcionar es la fragilidad de los emprendedores como individuos y su índice de fracasos necesariamente elevado.

Así pues, la antifragilidad se complica un poco más —y se hace más interesante— cuando hay niveles y jerarquías. Un organismo natural no es una unidad única y final; está compuesto de subunidades y él mismo puede ser una subunidad de un conjunto más grande donde muchas subunidades compiten entre sí. Veamos otro ejemplo, ahora del ámbito comercial. Los restaurantes son frágiles y compiten entre sí, pero el conjunto de los restaurantes de una localidad es antifrágil por esta misma razón. Si cada restaurante fuera robusto como unidad, y por lo tanto inmortal, el negocio global se habría estancado o debilitado y lo mejor que serviría sería un menú de bar, y con ello quiero decir un menú de bar al estilo soviético. Además, sufriría los efectos de carestías sistémicas y, de vez en cuando, caería en una crisis total y tendría que ser rescatado por el gobierno. La cali-

dad, la estabilidad y la fiabilidad de los restaurantes se deben a su propia fragilidad individual.

Por lo tanto, puede ser necesario que algunas partes del interior de un sistema sean frágiles para que el sistema sea antifrágil. O podría ser frágil el organismo mismo, pero la información codificada en los genes que lo reproducen será antifrágil. Esta cuestión no es trivial porque subyace a la lógica de la evolución y también se aplica a los empresarios y a los investigadores individuales.

Además, unos párrafos atrás he mencionado la palabra *sacrificio*. Por desgracia, los errores suelen beneficiar a otros, al colectivo, como si los individuos hubieran sido creados para cometer errores en pro del bien común, no del suyo propio. Y tendemos a hablar de los errores sin tener en cuenta estos niveles y estas transferencias de fragilidad.

La evolución y lo imprevisible

Antes he dicho que las nociones de mitridatismo y de hormesis representan una especie de «protoantifragilidad», que son conceptos introductorios. Pero como conceptos son muy simplistas y debemos refinarlos y hasta trascenderlos para considerar un sistema complejo como un todo. La hormesis es una metáfora; la antifragilidad es un fenómeno.

En primer lugar, el mitridatismo y la hormesis no son más que formas débiles de antifragilidad que se benefician poco de la volatilidad, el accidente o el daño y presentan cierta inversión del efecto protector o favorable más allá de cierta dosis. A la hormesis le gusta un poco de desorden o, mejor dicho, necesita un poco de él. Su interés reside, sobre todo, en que su ausencia es perjudicial, algo que no acabamos de captar intuitivamente: a la mente le cuesta entender las respuestas complejas (pensamos de una manera lineal y estas respuestas dependientes de la dosis no son lineales). La mente lineal no es dada a los matices y reduce la información a la dualidad «perjudicial» o «favorable».

En segundo lugar, y este es su principal punto débil, ven el organismo desde el exterior y lo consideran como un todo, como una unidad, cuando las cosas pueden presentar más matices.

Asociada a la evolución hay una variedad distinta y más fuerte de anti-

fragilidad que va más allá de la hormesis: en el fondo, es tan diferente de ella que hasta puede que sea lo contrario. Se puede describir como hormesis —más fuerte a causa del daño— al verla desde fuera, pero no si se ve desde dentro. Esta otra variedad de antifragilidad es evolutiva y actúa en el nivel informativo: el de los genes, que son información. A diferencia de la hormesis, la unidad no se fortalece en respuesta al estrés, sino que muere. No obstante, transfiere los beneficios: hay otras unidades que sobreviven y sus atributos mejoran el conjunto y conducen a unas modificaciones que suelen recibir el nombre impreciso de «evolución» en los libros de texto y en la sección de ciencia de los martes de *The New York Times*. Así pues, la antifragilidad que aquí nos ocupa no es tanto la de los organismos, que es intrínsecamente débil, sino la de su código genético, que puede sobrevivir a ellos. En el fondo, a este código no le importa el bienestar de la unidad en sí: en realidad ocurre lo contrario porque destruye muchas cosas que hay a su alrededor. En su idea del «gen egoísta», Robert Trivers planteó la posibilidad de que el organismo y sus genes compitan entre sí.

En realidad, el aspecto más interesante de la evolución es que solo actúa gracias a su antifragilidad. Le encantan los estresores, el azar, la incertidumbre y el desorden, y si bien los organismos individuales son relativamente frágiles, el patrimonio genético se beneficia de las crisis para mejorar su capacidad de adaptación.

En esto podemos ver que se da una tensión entre la naturaleza y los organismos individuales.

Todo lo que está vivo o es de naturaleza orgánica tiene una vida finita y acaba muriendo: ni el mismísimo Matusalén llegó a vivir mil años. Pero lo que muere lo hace después de dejar descendencia con un código genético que difiere en algún aspecto del de su progenitor. La información genética de Matusalén sigue presente en Damasco, en Jerusalén y, claro está, también en Brooklyn. La naturaleza no considera que los individuos sean muy útiles cuando han agotado su capacidad de reproducción (con la posible excepción de ciertos animales que viven en grupo y que, como el ser humano y el elefante, necesitan que las abuelas ayuden a los demás a preparar a las nuevas generaciones para que se valgan por sí mismas). La naturaleza prefiere dejar que el juego continúe en el nivel informativo, el del código genético. Así pues, los organismos deben morir para que la naturaleza, esa naturaleza cruel, oportunista y egoísta, sea antifrágil.

Hagamos el experimento mental de imaginar la situación de un organismo inmortal, sin fecha de caducidad. Para sobrevivir tendría que estar totalmente adaptado a todos los sucesos aleatorios posibles que puedan darse en el entorno, a cualquier suceso aleatorio futuro. Por alguna molesta razón, un suceso aleatorio es precisamente eso, aleatorio. No anuncia su llegada con anticipación permitiendo que el organismo se prepare para afrontarlo. En el caso de un organismo inmortal, la preadaptación a todos estos sucesos sería una necesidad. Cuando se produce un suceso aleatorio ya es tarde para reaccionar y el organismo deberá estar preparado de antemano para resistir la crisis o hacer mutis por el foro. Hemos visto que el cuerpo humano exagera un poco su respuesta a los estresores, pero esta respuesta sigue siendo insuficiente porque no podemos ver el futuro. Nos podemos preparar para la próxima batalla, pero no la vamos a ganar. La adaptación posterior a un suceso, por muy rápida que sea, siempre llegará un poco tarde.*

Para satisfacer las condiciones de la inmortalidad, los organismos deberían predecir el futuro a la perfección: menos que eso sería insuficiente. Pero al dejar que los organismos vivan y mueran y se produzcan modificaciones entre generaciones sucesivas, a la naturaleza no le hace falta predecir condiciones futuras más allá de una idea muy vaga de la dirección que se debe seguir. Y la verdad es que esa dirección imprecisa tampoco hace falta. Cada suceso aleatorio traerá su propio antídoto en forma de variación ecológica. Es como si la naturaleza se modificara a sí misma y modificara su estrategia a cada instante.

* Un comentario técnico sobre las razones de que este criterio de adaptabilidad sea ajeno a la probabilidad (el lector inteligente o sin conocimientos técnicos hará bien en saltarse el resto de esta nota). En un proceso estocástico, la propiedad de no ver en cualquier momento *t* lo que ocurrirá en el tiempo posterior a *t*, es decir, en cualquier período mayor que *t*, y que a consecuencia de ello se responda con un retraso incomprimible, recibe el nombre de «estrategia no predictiva», un requisito de la integración estocástica. El carácter incomprimible del retraso es fundamental e inevitable. Los organismos solo pueden adoptar estrategias no predictivas y, por esta razón, la naturaleza solo puede ser no predictiva. Esta cuestión no es trivial y ha llegado a confundir a probabilistas como los de la Escuela Rusa representada por Stratonovich y a quienes hacen uso de su método de integración, que han sucumbido a la frecuente distorsión mental de pensar que el futuro nos envía alguna señal que podemos detectar. ¡Ya nos gustaría que fuera así!

Consideremos este fenómeno desde el punto de vista de la vida económica e institucional. Si la naturaleza gobernara la economía, no rescataría constantemente a sus miembros para que vivieran eternamente. Ni tendría administraciones permanentes ni departamentos de previsión que intentaran adelantarse al futuro. No dejaría que los timadores de la Oficina de Administración y Presupuesto de los Estados Unidos cometiera tales errores de arrogancia epistémica.

Si contemplamos la historia como un sistema complejo similar a la naturaleza veremos que, como la naturaleza misma, no ha permitido que un solo imperio dominara el mundo para siempre, aunque todas las superpotencias —desde los babilonios, los egipcios y los persas a los romanos y los estadounidenses de hoy— hayan creído en la eternización de su poder y hayan creado historiadores para que teorizaran sobre ello. Los sistemas sometidos al azar —y a la incertidumbre— generan un mecanismo que va más allá de lo robusto para reinventarse de una manera oportunista en cada generación mediante un cambio continuo de poblaciones y de especies.

Breve introducción a la gestión de Cisnes Negros: la naturaleza (y los sistemas similares a ella) prefieren la diversidad entre organismos a la diversidad dentro de un solo organismo inmortal, a menos que creamos que la naturaleza misma es un organismo inmortal, como sucede en el panteísmo de Spinoza, en las religiones asiáticas, o en el estoicismo de Crisipo o Epícteto. Si nos topamos con un historiador de las civilizaciones, intentemos explicárselo.

Examinemos ahora cómo se beneficia la evolución de la aleatoriedad y de la volatilidad (a ciertas dosis, claro). Cuanto más ruido y más alteraciones hay en el sistema —hasta cierto punto, es decir, exceptuando las crisis extremas que llevan a una especie a la extinción— más importancia tienen la reproducción de los más aptos y las mutaciones aleatorias en la definición de las características de la generación siguiente. Imaginemos un organismo con diez descendientes. Si el entorno es perfectamente estable, los diez se podrán reproducir. Pero si presenta inestabilidad y cinco de los descendientes sucumben a ella (probablemente por ser más débiles en general que sus hermanos supervivientes), se reproducirán los que la evolución crea mejores (en general) y sus genes ganarán en adaptabilidad. Del mismo modo, si se da variabilidad entre la descendencia gracias a mutaciones espontáneas aleatorias —una especie de errores de copia del código gené-

tico—, también se deberían reproducir los mejores y aumentar la adaptabilidad de la especie. Así pues, la evolución se beneficia de la aleatoriedad por dos vías distintas: la aleatoriedad de las mutaciones por un lado y la del entorno por otro; las dos actúan de una manera similar para provocar cambios en las características de las generaciones siguientes.

Y el hecho de que una especie se extinga por completo tras alguna catástrofe inesperada —nada del otro mundo— también forma parte del juego. La evolución sigue actuando y las especies que sobreviven son las que mejor se adaptan y sustituyen a los dinosaurios. La evolución no está al servicio de una especie, sino al servicio de toda la naturaleza.

Con todo, a la evolución solo le gusta la aleatoriedad hasta cierto punto.* Si hubiera una catástrofe que acabara con toda la vida del planeta, no sobrevivirían ni los más aptos. Por otro lado, si se produjeran mutaciones aleatorias a un ritmo demasiado elevado, las ventajas adaptativas no se mantendrían y hasta podrían desaparecer a causa de nuevas mutaciones. No dejaré de repetir que la naturaleza es antifrágil hasta cierto punto, aunque ese punto sea muy elevado y para llegar a él haga falta una crisis muy, muy grande. Si una catástrofe nuclear acabara con la mayor parte de la vida en la tierra, pero no toda, aparecería alguna rata o una bacteria, quizá de las profundidades del océano, y la historia volvería a empezar, aunque sin nosotros y sin los miembros de la Oficina de Administración y Presupuesto, claro.

Así pues, hablamos de hormesis cuando un organismo recibe un daño que lo beneficia directamente, mientras que la evolución se produce cuando el daño que recibe un organismo hace que muera y que de esa muerte se beneficien otros organismos: los que hayan sobrevivido y las generaciones futuras.

El fenómeno de la resistencia a los antibióticos es un ejemplo de una familia de organismos que se basan en el daño para evolucionar (repito, hasta cierto punto), aunque ese perjuicio afecte a muchos organismos individuales. Cuanto más intentamos acabar con las bacterias, más fuertes son las que sobreviven (a menos que logremos erradicarlas por completo).

* La antifragilidad fuerte se da cuando el gusto por la volatilidad no tiene techo: los beneficios tienen un límite muy alto o son ilimitados. Esto solo puede existir en entidades con vida artificial como los contratos económicos y los productos culturales, no en procesos naturales. Esta cuestión se examina más a fondo en el apéndice.

Lo mismo sucede con los tratamientos contra el cáncer: es frecuente que las células cancerosas que consigan sobrevivir a la toxicidad de la quimioterapia y la radioterapia se reproduzcan con más rapidez y ocupen el vacío dejado por las células más débiles.

Los organismos son poblaciones y las poblaciones son organismos

En las obras sobre la antifragilidad del físico metido a genetista Antoine Danchin* descubrí la idea de contemplar las cosas desde el punto de vista de las poblaciones, no de los individuos, de modo que los perjuicios para los segundos suponen beneficios para las primeras. Según Danchin, el análisis debe tener en cuenta el hecho de que un organismo no es algo aislado y autónomo porque existen niveles y jerarquías. Si vemos las cosas desde el punto de vista de las poblaciones, debemos trascender los términos «hormesis» y «mitridatismo» como caracterización de la antifragilidad. ¿Por qué? Reformulando el argumento presentado antes, la hormesis es una metáfora de la antifragilidad directa, cuando un organismo se beneficia directamente del daño que recibe; por contra, en la evolución se beneficia del daño algo jerárquicamente superior al organismo. Visto desde fuera parece que hay hormesis, pero desde dentro vemos que hay ganadores y perdedores.

¿Cómo actúan estos niveles? Un árbol tiene muchas ramas y cada una parece un árbol en pequeño; a su vez, en estas ramas hay muchas ramas aún más pequeñas que también parecen árboles en miniatura. Es una manifestación de la llamada autosimilitud fractal, una idea debida al matemático Benoît Mandelbrot. En las cosas se da una jerarquía similar y desde fuera solo vemos el nivel o la capa superior. La célula alberga una población de moléculas intercelulares; a su vez, el organismo está constituido por poblaciones de células, y las especies están formadas por poblaciones de organismos. Cuando aparece un mecanismo que fortalece a una

* Danchin y sus colegas publicaron en la revista *Genes* un artículo sobre la idea de la antifragilidad en los sistemas biológicos. Curiosamente, lo escribieron en respuesta a un borrador de este libro; a su vez, este libro ha sido modificado en respuesta al artículo de Danchin.

especie lo hace a costa de algunos organismos y cuando un organismo se refuerza lo hace a expensas de algunas células; el mismo fenómeno se aplica a todos los niveles.

Por ejemplo, si ingerimos una sustancia venenosa en cantidades pequeñas, el mecanismo por el que mejora nuestro organismo, según Danchin, es evolutivo dentro de nuestro sistema: unas proteínas malas (y débiles) de las células son reemplazadas por otras más fuertes y más jóvenes que se conservan (u otra operación similar). Cuando ayunamos, las proteínas malas son las que se descomponen primero para ser recicladas por el cuerpo en un proceso denominado autofagia. Se trata de un proceso puramente evolutivo que selecciona y elimina lo más débil. Pero tampoco hace falta aceptar una teoría biológica dada (como el envejecimiento de las proteínas o la autofagia) para admitir la idea general de que las presiones para la supervivencia en el interior del organismo desempeñan un papel en su mejora global ante un estrés externo.

Gracias, errores

A continuación aplicaremos esto mismo a los errores y veremos que los errores de unas personas suponen beneficios para otras.

Podemos simplificar las relaciones entre fragilidad, errores y antifragilidad como sigue. Cuando una persona es frágil, depende de que las cosas sigan el curso planificado con la mínima desviación posible porque las desviaciones le serán más perjudiciales que favorables. Esta es la razón de que lo frágil necesite adoptar un enfoque muy predictivo y, a la inversa, de que los sistemas predictivos originen fragilidad. Alguien que desee desviaciones y a quien no le preocupe la posible dispersión de los resultados que el futuro pueda deparar porque la mayoría de ellos le serán favorables, será antifrágil.

Además, el elemento aleatorio en el método de ensayo y error no es tan aleatorio si se lleva a cabo de una manera racional, usando el error como fuente de información. Si cada prueba que hacemos nos da información sobre lo que no funciona, empezaremos a acercarnos a una solución porque cada intento se hace más valioso, se parece más a un gasto que a un error. Y, naturalmente, durante este proceso vamos haciendo descubrimientos.

Aprender de los errores ajenos

Pero recordemos que este capítulo trata de niveles, unidades y jerarquías, de la estructura fractal y de la diferencia entre el interés de una unidad y los intereses de sus subunidades. Así que los errores de los demás suelen ir en nuestro beneficio y, para su desgracia, no en el suyo. Ya hemos visto que en el contexto adecuado los estresores son información. Para lo antifrágil, el perjuicio causado por los errores debería ser menor que el beneficio. Naturalmente, me refiero a algunos errores, no a todos: los que no destruyen un sistema ayudan a impedir males mayores. Henry Petroski, ingeniero e historiador de la ingeniería, nos ofrece un ejemplo muy elegante. Si el *Titanic* no hubiera naufragado costando tantas vidas, habríamos construido transatlánticos cada vez más grandes y el siguiente naufragio habría sido aún más trágico. Dicho de otro modo, las personas que murieron fueron sacrificadas en aras de un bien mayor; es indiscutible que salvaron más vidas de las que se perdieron. Este ejemplo ilustra la diferencia entre los beneficios para el sistema y los perjuicios para algunos de sus componentes individuales.

Lo mismo sucede con el desastre de Fukushima: podemos decir, sin temor a equivocarnos, que nos abrió los ojos al problema de los reactores nucleares (y a las probabilidades pequeñas) y que ha impedido catástrofes peores. (Tengamos en cuenta que los errores de las pruebas de estrés y de los modelos de riesgo ya fueron muy patentes en su momento; pero como sucedió con la crisis económica, nadie quiso escuchar.)

Cada accidente aéreo nos acerca más a la seguridad, mejora el sistema y hace que el siguiente vuelo sea más seguro: quienes mueren en ellos contribuyen a la seguridad global de los demás. El vuelo 111 de Swissair, el vuelo 800 de la TWA y el vuelo 447 de Air France mejoraron el sistema. Pero los sistemas de esta clase aprenden porque son antifrágiles y explotan los errores pequeños; no se puede decir lo mismo de las grandes crisis económicas porque el sistema económico no es antifrágil tal como está organizado hoy. La razón es que cada año hay centenares de miles de vuelos de pasajeros y el accidente de uno no repercute en los demás: los errores son localizados y muy epistémicos; en cambio, los sistemas económicos globalizados actúan como uno solo y los errores se propagan agravándose cada vez más.

Insisto de nuevo en que estamos hablando de errores parciales y pequeños, no de errores generales, graves e irreparables. Esto nos permite distinguir entre sistemas buenos y malos. Los sistemas buenos, como las compañías aéreas, están diseñados para sufrir errores pequeños que son independientes de los demás o, mejor dicho, que presentan una correlación negativa con los demás porque cada fallo reduce las probabilidades de errores futuros. Es otra forma de ver que unos entornos pueden ser antifrágiles (aviación) y otros pueden ser frágiles (la vida económica moderna y su interconexión total al estilo «la Tierra es plana» de Thomas Friedman).

Si cada accidente aéreo reduce la probabilidad de que ocurra el siguiente, cada vez que quiebra un banco la probabilidad de que quiebre otro aumenta. Debemos eliminar esta segunda clase de error —el que produce contagio— en nuestra construcción de un sistema socioeconómico ideal. Veamos una vez más qué nos dice la madre naturaleza.

Lo natural se ha ido desarrollando de error no sistémico en error no sistémico: cuando estoy bien «calibrado», mis errores al levantar pesas se traducen en lesiones leves que me guían la próxima vez porque procuro evitar el dolor: después de todo, el propósito del dolor es ese. A los leopardos, que se mueven como una auténtica sinfonía de la naturaleza, ningún entrenador personal les ha tenido que enseñar la «manera correcta» de subir un antílope a un árbol. Los consejos pueden servir para deportes artificiales como el tenis, los bolos o el tiro olímpico, pero no para los movimientos naturales.

Hay sectores empresariales a los que les encantan sus propios errores. Las compañías de reaseguros, que se dedican a asegurar contra riesgos catastróficos (y que son usadas por las aseguradoras para tener un «reaseguro» contra esos riesgos no diversificables), consiguen salir bien paradas después de verse afectadas por una calamidad o un «evento de cola». Si aún siguen en activo y «les queda pólvora» (pocas tienen planes para estas contingencias), compensan el golpe recibido con una subida desproporcionada de las primas que los clientes pagan porque sobrerreaccionan y se quieren asegurar. Dicen no tener ni idea de cuál es el valor real del reaseguro, es decir, su precio justo, pero saben muy bien que en épocas de estrés es un precio excesivo, el suficiente para que puedan ganar dinero a largo plazo. Lo único que necesitan es que sus errores siempre sean lo bastante pequeños para poder sobrevivir a ellos.

Cómo convertirse en Teresa de Calcuta

La variabilidad da lugar a errores y adaptaciones, y también nos permite saber quiénes son nuestros amigos. Tanto nuestros fracasos como nuestros éxitos nos dan información. Pero —y esta es una de las cosas buenas de la vida— a veces solo conocemos el carácter de una persona después de que la hayamos perjudicado por un error del que somos los únicos responsables: la generosidad de algunas personas que me han perdonado por mis errores me ha dejado asombrado.

Y, naturalmente, aprendemos de los errores ajenos. Puede que nunca lleguemos a conocer qué clase de persona es alguien a menos que se le dé la oportunidad de violar algún código moral o ético. Recuerdo a una compañera de clase en secundaria, una chica que parecía agradable y honesta y que formaba parte de mi grupo de adolescentes antimaterialistas utópicos. Supe después que, en contra de mis expectativas (y de su aire de inocencia), no se acabó convirtiendo en Teresa de Calcuta ni en Rosa Luxemburg porque abandonó a su primer marido (rico) por otro hombre más rico aún, al que también abandonó cuando empezó a tener problemas financieros por otro amante aún más rico y poderoso (y generoso). En un entorno no volátil, yo (y es probable que ella también) la habría tenido por una utópica y una santa. Algunos miembros de la sociedad —los que no se casaron con ella— adquirieron una información valiosa a costa de que otros, sus víctimas, pagaran el pato.

Por otro lado, mi caracterización de un perdedor es la de alguien que después de cometer un error no reflexiona sobre él, no lo aprovecha, se siente avergonzado, se pone a la defensiva en lugar de enriquecerse con esta información nueva y trata de explicar por qué ha cometido el error en lugar de seguir adelante. Las personas así suelen creerse «víctimas» de un complot, de un jefe horrible o del mal tiempo.

Para terminar, un pensamiento. El que nunca ha pecado es menos de fiar que el que solo ha pecado una vez. Y alguien que ha cometido muchos errores —aunque nunca el mismo error más de una vez— es más de fiar que quien no ha cometido ninguno.

POR QUÉ EL AGREGADO ABORRECE AL INDIVIDUO

Hemos visto que, en biología, la antifragilidad actúa por niveles. La rivalidad entre suborganismos contribuye a la evolución: las células de nuestro cuerpo compiten entre sí; dentro de las células, también compiten entre sí las proteínas, y así sucesivamente. Si extrapolamos esto a las actividades humanas veremos que la economía presenta unos niveles similares: individuos, artesanos, pequeñas empresas, departamentos de grandes empresas, grandes empresas, industrias, economías regionales y, por último, y por encima de todo, la economía general; también podríamos definir unos niveles más detallados y numerosos.

Para que la economía sea antifrágil y experimente lo que llamamos evolución, cada empresa por separado tiene que ser necesariamente frágil, estar expuesta a quebrar; y es que, para mejorar, la evolución necesita que los organismos (o sus genes) mueran para ser sustituidos por otros más aptos o que los menos aptos no se reproduzcan. En consecuencia, la antifragilidad de un nivel puede exigir la fragilidad —y el sacrificio— de un nivel inferior. Cada vez que preparamos nuestro café matutino con una cafetera, nos beneficiamos del fracaso —y la fragilidad— del empresario que no ha logrado que tengamos una cafetera mejor en la encimera.

Si consideramos las sociedades tradicionales, también observaremos unos niveles similares: individuos, familias nucleares, familias extensas, tribus, pueblos con los mismos dialectos, etnias, grupos.

Aunque el sacrificio por el bien común es patente en las colonias de hormigas, tengo muy claro que los empresarios, como individuos, no están muy interesados en hacerse el haraquiri por el bien de la economía; por eso se preocupan necesariamente de lograr antifragilidad o, por lo menos, algún nivel de robustez, algo que no es necesariamente compatible con el interés del colectivo: así es la economía. Esto plantea el problema de que la propiedad de la suma (el agregado) es diferente de la propiedad de cada una de las partes: en el fondo, lo que desea es que las partes salgan perjudicadas.

Es desagradable pensar que la crueldad sea un motor de la mejora.

¿Y cuál es la solución? Pues ninguna que pueda complacer a todo el mundo, aunque hay maneras de mitigar el perjuicio para los más débiles.

Este problema es más grave de lo que parece. La gente estudia admi-

nistración de empresas para salir adelante y asegurar su supervivencia, pero lo que quiere la economía, como colectivo o agregado, es que no sobrevivan; desea que se arriesguen mucho, que sean muy imprudentes y que se dejen cegar por las posibilidades. Sus sectores respectivos mejoran de fracaso en fracaso. Los sistemas naturales o similares a ellos quieren que los agentes económicos individuales pequen de exceso de confianza, es decir, que sobrestimen sus probabilidades de éxito de sus negocios y que subestimen el riesgo de fracaso, siempre que su fracaso no afecte a otros. En otras palabras, quieren un exceso de confianza local, pero no global.

Antes hemos visto que el sector de la restauración es muy eficiente precisamente porque los restaurantes son muy vulnerables y cada minuto hay alguno que entra en quiebra; sin embargo, los empresarios del sector pasan por alto esta posibilidad y piensan que saldrán adelante. Dicho de otro modo, cierta clase de asunción de riesgos impulsiva y hasta suicida es buena para la economía, pèro siempre que no todo el mundo asuma los mismos riesgos y que esos riesgos sean pequeños y localizados.

Ahora bien, como veremos, cuando este modelo se altera mediante rescates los gobiernos suelen favorecer a cierta clase de empresas que son lo bastante grandes para exigir un rescate, ya que el objetivo es evitar el contagio al resto del sector. Pero esto es lo contrario de la asunción de riesgos que es buena para la economía porque transfiere la fragilidad de lo colectivo a los no aptos. A la gente le cuesta darse cuenta de que la solución es crear un sistema en el que la caída de uno no pueda arrastrar a otros porque los fracasos continuos actúan para mantener el sistema. Paradójicamente, muchas políticas sociales e intervenciones de los gobiernos acaban perjudicando a los débiles y consolidando a los ya establecidos.

LO QUE NO ME MATA, MATA A OTROS

Ya es hora de acabar con un mito.

Como defensor de la antifragilidad tengo que llamar la atención sobre la ilusión consistente en verla cuando en realidad no la hay. Podemos confundir la antifragilidad del sistema con la del individuo cuando en realidad tiene lugar a costa del individuo (es como la diferencia entre hormesis y selección).

El famoso dicho de Nietzsche «lo que no me mata me hace más fuerte» se puede malinterpretar fácilmente creyendo que se refiere al mitridatismo o a la hormesis. Es muy posible que hablara de uno de estos dos fenómenos, pero también podría querer decir que «lo que no me ha matado no me ha hecho más fuerte, pero me ha perdonado la vida porque soy más fuerte que otros; y, como ha matado a otros, la población media es hoy más fuerte porque los débiles ya no están». O en otras palabras, que he superado un examen eliminatorio. En otros escritos he tratado el problema de la ilusión de la falsa causalidad y en un artículo periodístico decía que los miembros de la nueva mafia formada por exiliados soviéticos se habían «endurecido tras una visita al Gulag» (los campos de concentración soviéticos). Puesto que la estancia en el Gulag acabó con los más débiles, los demás tenían la ilusión de haberse fortalecido. A veces vemos a personas que han sobrevivido a pruebas muy duras y, puesto que la población superviviente es más robusta que la original, suponemos que esas pruebas han resultado positivas para ellas. Dicho de otra manera, puede que esas pruebas no sean más que un examen cruel que mata a quienes lo suspenden. Quizá lo que vemos no es más que la transferencia de fragilidad (o más bien de antifragilidad) del individuo al sistema de la que antes he hablado. Lo expresaré de otro modo: es evidente que la población superviviente es más fuerte que la inicial, pero no sucede lo mismo con los individuos, porque los más débiles han perecido.

Alguien ha pagado muy cara la mejora del sistema.

Yo y nosotros

Esta visible tensión entre los intereses individuales y colectivos es una novedad en la historia: antes se resolvía gracias a la irrelevancia prácticamente total del individuo. El sacrificio por el bien del grupo subyace a la noción de heroísmo: es bueno para la tribu, malo para quienes mueren por la fiebre de la guerra. Este instinto heroico y la anteposición de los intereses colectivos a los individuales ha llegado al extremo de la aberración con los terroristas suicidas. Antes de matarse, estos terroristas entran en una especie de trance extático en el que sus emociones les llevan a ver con indiferencia su propia mortalidad. No es verdad que a los te-

rroristas suicidas los impulse la promesa de un paraíso islámico lleno de huríes y otras amenidades porque, como bien ha señalado el antropólogo Scott Atran, los primeros terroristas suicidas del Levante mediterráneo no fueron islamistas, sino revolucionarios ortodoxos griegos, mi propia tribu.

En las danzas tribales, los disturbios multitudinarios o las guerras hay algo en nosotros parecido a un interruptor que anula al individuo en favor del colectivo. En esos momentos, nuestra mentalidad es la de un rebaño. Formamos parte de lo que Elias Canetti llamaba la «masa rítmica y palpitante». Podemos ver otra variedad de esta experiencia en las revueltas callejeras, cuando la fiebre del grupo anula por completo el miedo a la autoridad.

Generalicemos ahora esta observación. Al contemplar el mundo desde cierta distancia, veo una tensión total entre el hombre y la naturaleza, entre sus respectivas fragilidades. Hemos visto que lo que la naturaleza desea es sobrevivir ella misma como unidad o agregado, no que sobreviva cada especie; a su vez, cada especie quiere que sus miembros sean frágiles (sobre todo si ya se han reproducido) para que la selección evolutiva tenga lugar. Hemos visto que esta transferencia de fragilidad de los individuos a la especie es necesaria para su supervivencia global: las especies son antifrágiles en potencia porque el ADN es información, pero los miembros de las especies, al ser mortales, se pueden sacrificar por el bien común y, en el fondo, están hechos para hacerlo.

Mucho hablar de antifragilidad y tal, pero la verdad es que no me siento muy a gusto con algunas de estas ideas sobre la adaptación y la selección e incluso encuentro desagradable escribir algunas secciones: detesto la crueldad de la selección, la inexorable deslealtad de la madre naturaleza. Detesto la noción de mejorar en perjuicio de otros. Como humanista, me opongo a la antifragilidad de los sistemas a costa de los individuos porque este razonamiento hace que nosotros, los seres humanos, seamos irrelevantes como individuos.

La gran contribución de la Ilustración fue situar al individuo en un primer plano con sus derechos, su libertad, su independencia, su «búsqueda de la felicidad» (sea cual sea el significado de «felicidad») y, por encima de todo, su privacidad. A pesar de su negación de la antifragilidad, la Ilustración y los sistemas políticos que surgieron de ella nos acabaron libe-

rando (un poco) del dominio que la tribu, la familia y la sociedad habían ejercido a lo largo de la historia.

En las culturas tradicionales la unidad es el colectivo, que puede verse perjudicado por la conducta de un individuo: por ejemplo, el honor de una familia puede quedar mancillado si una hija se queda embarazada, si un miembro participa en pirámides financieras u otras estafas a gran escala o, peor aún, si imparte, cual charlatán de feria, un curso sobre economía financiera en la universidad. Y estas costumbres perduraron mucho más allá de la Ilustración. Por ejemplo, en una época tan reciente como finales del siglo XIX y principios del XX, en la Francia rural era habitual que alguien gastara todos sus ahorros para saldar las deudas de un primo lejano (una práctica llamada *passer l'éponge*, que literalmente significa pasar una esponja para borrar la deuda de la pizarra) con el fin de mantener la dignidad y proteger la buena reputación de la familia extensa. Se consideraba un deber (y confieso haber hecho algo parecido en el siglo XXI).

Está claro que el sistema tiene que apoyar al individuo para que este sobreviva. Esto nos dice que debemos tener la precaución de no glorificar un interés por encima de otros en presencia de tanta interdependencia y complejidad.*

En la Cosa Nostra, la mafia siciliana, la designación «hombre de honor» (*uomo d'onore*) significaba que si la persona era capturada por la policía guardaba silencio y no delataba a sus amigos, a pesar de los beneficios que ello le pudiera suponer: vivir en prisión era preferible a cualquier trato que supusiera perjudicar a otros miembros. La tribu (Cosa Nostra) primaba sobre el individuo. Sin embargo, la reciente desvertebración de la Mafia se ha debido a la nueva generación de mafiosos que han hecho tratos con la fiscalía. (Con todo, no olvidemos que en la Mafia el «honor» se limita únicamente a la solidaridad dentro del grupo; por lo demás, sus miembros mienten lo que haga falta y su actuación en otros ámbitos no tiene

* Muchas personas piensan que su propia muerte es el peor caso de Cisne Negro. Pero no es así. Salvo que hayan estudiado demasiada economía moderna, estarían de acuerdo en que su muerte, más la muerte de sus seres queridos, más la desaparición de la humanidad, sería un resultado infinitamente peor que su muerte personal. Recordemos mi comentario sobre los sistemas complejos. No somos más que simples eslabones de una gran cadena y, además de preocuparnos por nosotros mismos, también nos preocupamos por el sistema en sí y por la conservación de partes de esa gran cadena.

nada de honorable. También matan por la espalda, algo que en el Mediterráneo oriental se considera el peor acto de cobardía.)

Del mismo modo, puede que los seres humanos debamos mirar por nosotros aunque sea a costa de otras especies y de la fragilidad ecológica si con ello garantizamos nuestra supervivencia. Nuestros intereses como especie humana están por encima de los intereses de la naturaleza; y podemos tolerar cierta medida de ineficiencia y de fragilidad para proteger a los individuos, aunque sacrificar a la naturaleza en exceso nos podría acabar perjudicando.

Hemos visto la compensación que se produce entre los intereses del colectivo y los del individuo. Y una economía es incapaz de sobrevivir sin lastimar a algunos individuos. En este sentido, la protección es dañina y coartar las fuerzas de la evolución en beneficio de esos individuos no parece una exigencia. Sin embargo, sí que podemos protegerlos de la hambruna y ofrecerles alguna protección social. Y respetarlos. Y también algo más, como veremos a continuación.

El Día del Emprendedor

Por otro lado, si bien como utopista que soy aborrezco lo que estoy exponiendo, también creo que hay motivos para la esperanza.

El heroísmo, y el respeto que inspira, es un medio por el que la sociedad compensa a quienes se arriesgan por los demás. Y el espíritu emprendedor es una actividad heroica y arriesgada necesaria para el crecimiento de la economía y hasta para su supervivencia.

El papel del emprendedor es necesariamente colectivo desde un punto de vista epistemológico porque facilita que la experiencia se acumule. Alguien que no ha descubierto lo que buscaba ofrece a los demás el mejor conocimiento, el de esa ausencia (el conocimiento de lo que no funciona), pero el reconocimiento que recibe por ello es escaso o nulo. Esa persona es una parte esencial del proceso, pero ve que los incentivos van a parar a otros y, lo que es peor, ve que no se la respeta.*

* Un amigo con el que me carteo, Jean-Louis Rheault, escribió: «He observado que cuanto más ensalza la gente al emprendedor como abstracción, más lo desprecia cuando se encuentra con uno».

No siento simpatía por quien ha abierto un restaurante y luego lo ha tenido que cerrar por un exceso de confianza, y disfruto de mi excelente comida mientras él, probablemente, come atún en lata.

Para progresar, la sociedad moderna debería tratar a los empresarios arruinados de la misma forma que la humanidad ha venido honrando a los soldados muertos; puede que no con tantos honores, pero sí aplicando la misma lógica (porque el empresario sigue vivo, aunque quizá con la moral por los suelos y marcado por el estigma social, sobre todo si vive en Japón). Y es que del mismo modo que no hay soldados fracasados con independencia de que estén muertos o vivos (salvo que hayan dado muestras de cobardía), tampoco hay empresarios o investigadores científicos fracasados (y, siento mucho decirlo, tampoco hay charlatanes, analistas, filosofastros, consultores, profesores de empresariales o lobbistas que hayan triunfado sin asumir riesgos personales).

Para los psicólogos, el «exceso de confianza» es un trastorno por el que la persona afectada se deja cegar por las probabilidades de éxito cuando crea una empresa o un negocio. Pero hay una diferencia entre la asunción de riesgos heroica que beneficia a otros en el caso antifrágil, y la asunción moderna y más inmoral relacionada con los Cisnes Negros negativos, como la de los «científicos» encargados de calcular los riesgos del reactor de Fukushima. En el primer caso, ese exceso de confianza es algo bueno que no precisa medicación.

Y comparemos los emprendedores con los gerentes con mentalidad de contable que ascienden por la jerarquía de una empresa sin hallar prácticamente ningún obstáculo. Esos casi nunca corren riesgos.

En la era de la globalización y de Internet, lo que Erasmo llamó *ingratitudo vulgi*, la ingratitud de las masas, va en aumento.

Mi sueño —la solución— es que celebremos cada año un Día del Emprendedor con el siguiente mensaje:

> La mayoría de vosotros fracasaréis, seréis poco respetados, os empobreceréis, pero os agradecemos los riesgos que habéis corrido y los sacrificios que habéis hecho por el crecimiento económico del planeta y por librar a los demás de la pobreza. Os debemos nuestra antifragilidad. Y el país os lo agradece.

LIBRO II

LA MODERNIDAD Y LA NEGACIÓN DE LA ANTIFRAGILIDAD

Como en el triste poema de Baudelaire sobre el albatros, lo que está hecho para volar no se apaña bien en tierra, donde está obligado a caminar. Y es muy oportuno que «volatilidad» proceda del *volare* latino. Privar a los sistemas políticos (o de otro tipo) de volatilidad los perjudica y, a la larga, provoca una volatilidad en cascada aún mayor.

El libro II se centra en la fragilidad que surge de la negación de la hormesis, la antifragilidad natural de los organismos, y en el perjuicio que causamos a los sistemas con la mejor de las intenciones jugando a ser sus directores. Estamos fragilizando sistemas sociales y económicos negándoles estresores y azar, colocándolos en el lecho de Procusto de esta modernidad tan fácil y cómoda, pero a fin de cuentas perjudicial.

En la mitología griega, Procusto era un posadero que, para hacer que los viajeros cupieran en su lecho, estiraba hasta descoyuntarlos a los demasiado bajos y cortaba las piernas de los excesivamente altos. Así lograba que todos encajaran en la cama a la perfección.

En el capítulo 3 hemos visto que tratar un organismo como una simple máquina es una clase de simplificación, aproximación o reducción que, en el fondo, es igual que lo que hacía Procusto con sus huéspedes. En general lo hacemos con la mejor de las intenciones porque nos vemos obligados a «arreglar» las cosas, aunque muchas veces

acabemos con ellas por nuestro miedo al azar y nuestro amor por la uniformidad.*

En el libro II también se examina la competencia entre el hombre y las fuerzas de la naturaleza, el deseo de volatilidad de algunos sistemas antifrágiles, y cómo hacemos que los sistemas sociales, políticos y otros sean vulnerables a los Cisnes Negros privándolos de volatilidad.

* Estas simplificaciones dan lugar a los mayores perjuicios cuando se simplifica algo no lineal sustituyéndolo por algo lineal. Este es el lecho de Procusto más habitual.

Capítulo 5

EL ZOCO Y EL BLOQUE DE OFICINAS

Rojos o Blancos, todos van a Zúrich – La guerra no es una prisión – Los proyectos frustrados del pavo – Recordemos que estamos en Extremistán

DOS CLASES DE PROFESIONES

Consideremos la suerte que han corrido Ioannis (John) y Georgios (George), dos hermanos gemelos idénticos nacidos en Chipre y que hoy viven en el área metropolitana de Londres. John lleva veinticinco años de administrativo en el departamento de personal de un gran banco, ocupándose del traslado de otros empleados por todo el mundo. George es taxista.

John tiene un sueldo totalmente previsible (o eso cree), además de seguro médico, cuatro semanas de vacaciones al año y un reloj de oro cada veinticinco años de antigüedad. Cada mes se le ingresan 3.082 £ en la cuenta corriente que tiene en una sucursal del Nat West. Dedica una parte de su sueldo a pagar la hipoteca de su casa al oeste de Londres, otra a pagar el agua, la luz y otros servicios y a comprar queso feta, y aún le queda un poco para ahorrar. Suele despertarse los sábados por la mañana, cuando la gente se despereza y remolonea en la cama, sin ninguna preocupación, diciéndose a sí mismo que «la vida va bien». Pero eso era antes de que estallara la crisis bancaria y se diera cuenta de que su trabajo pasaría a ser «redundante». Estar en el paro le afectaría muchísimo. Como experto en personal había visto a muchas personas con una larga carrera profesional que tras ser despedidas a los cincuenta no habían levantado cabeza.

George, que vive en la misma calle de su hermano, conduce un taxi negro y tiene licencia para recoger clientes en la calle porque dedicó tres años a expandir sus lóbulos frontales memorizando calles e itinerarios de la zona metropolitana. Sus ingresos son muy variables. Tiene días «buenos» en los que puede ganar varios centenares de libras; otros son peores y apenas cubre

gastos; pero, año tras año, viene a ganar más o menos lo mismo que su hermano. Hasta hoy, y tras veinticinco años de taxista, solo se ha quedado un día sin bajar la bandera. Dada la variabilidad de sus ingresos, siempre se queja de no gozar de la seguridad laboral de su hermano; pero, en el fondo, este anhelo es una ilusión porque acabará mejor parado que él.

Y es que esta es la ilusión fundamental de la vida: la ilusión que nos dice que la aleatoriedad es peligrosa, que es mala, y que hay que eliminarla.

Profesionales autónomos como los taxistas, los sastres, las prostitutas (una profesión muy, pero que muy antigua), los carpinteros, los fontaneros o los dentistas tienen unos ingresos con cierta volatilidad pero son bastante robustos frente a un Cisne Negro profesional de poca importancia que pueda dejarlos sin ingresos. Sus riesgos son muy claros. Pero no pasa lo mismo con los asalariados: no tienen volatilidad y se ven sorprendidos cuando sus ingresos se quedan en nada tras una llamada telefónica del departamento de personal. Los riesgos de los asalariados están ocultos.

Gracias a la variabilidad, los profesionales autónomos tienen un poco de antifragilidad: las variaciones pequeñas hacen que se adapten y cambien continuamente aprendiendo del entorno, porque en cierto modo se hallan bajo una presión continua para hacerlo. Recordemos que los estresores son información; estos profesionales afrontan continuamente esos estresores y se amoldan de una manera oportunista. Además están abiertos a obsequios y sorpresas positivas, a opciones gratuitas: —una característica básica de la antifragilidad, como veremos en el libro IV—. George estaba acostumbrado a que, de vez en cuando, le pidieran algo descabellado que tenía la libertad de rechazar: por ejemplo, cuando el Reino Unido cerró su espacio aéreo a causa de un volcán islandés, una señora rica y ya mayor le pidió que la llevara a una boda en el sur de Francia, un viaje de ida y vuelta de más de tres mil kilómetros. Del mismo modo, para una prostituta existe la pequeña probabilidad de que algún cliente rico se encapriche de ella y le regale un diamante muy caro o hasta que le pida que se case con él (en lo que se puede esperar que sea un breve período de transición hasta la viudedad).

Y George tiene la libertad de seguir trabajando hasta que quiera (hay muchos taxistas de ochenta o más años que continúan ejerciendo su profesión, más que nada para matar el tiempo), porque es su propio jefe; por contra, nadie contratará a su hermano porque ya tiene cincuenta y tantos años.

La diferencia entre estas dos clases de volatilidad en los ingresos también se aplica a los sistemas políticos y, como veremos en los dos capítulos siguientes, a prácticamente todo. La uniformidad artificial de la aleatoriedad produce el equivalente del sueldo de John: fijo y constante, pero frágil. Sus ingresos son más vulnerables a las grandes crisis y se pueden reducir prácticamente a la nada (aparte de un subsidio de desempleo mientras quede algo del estado del bienestar). La aleatoriedad natural se manifiesta de una forma más parecida a los ingresos de George: presenta una variabilidad diaria pero tiene un papel pequeño en las grandes crisis. Por otro lado, esta variabilidad contribuye a mejorar el sistema (y, por lo tanto, la antifragilidad). En el caso de un taxista o una prostituta, una semana con menos ingresos ofrece una información sobre el entorno que señala la necesidad de encontrar otra parte de la ciudad donde haya más clientes; y un mes sin ingresos hace que revisen su manera de trabajar.

Además, para un autónomo, un error pequeño (que no sea irreparable) es información, una información valiosa que le guía en su adaptación; para un asalariado como John, un fallo es algo que mancha su expediente y se queda archivado en el departamento de personal. Yogi Berra dijo una vez: «Hemos cometido el error equivocado»; y, para John, todos los errores que comete son equivocados. A la naturaleza le encantan los pequeños desatinos (las variaciones genéticas serían imposibles sin ellos), pero al ser humano no: de ahí que cuando nos fiamos del juicio humano nos encontremos a merced de algún prejuicio que no ve la antifragilidad con buenos ojos.

Así pues, y lamentablemente, a los seres humanos nos da tanto miedo la segunda forma de variabilidad que de una manera ingenua fragilizamos los sistemas —o impedimos que sean antifrágiles— protegiéndolos. En otras palabras —y hay que repetirlo cada vez que venga al caso— evitar los errores pequeños hace que los grandes sean más graves.

El estado centralizado se parece a los ingresos de John; el modelo de la ciudad-Estado se parece a los de George. John tiene un solo empleador grande; George tiene muchos y pequeños y, como puede seleccionar los que le convengan más, en cualquier momento dado tiene «más opciones». Uno alberga la ilusión de la estabilidad pero es frágil; el otro alberga la ilusión de la variabilidad pero es robusto e incluso antifrágil.

Cuanta más variabilidad observamos en un sistema, menos propenso

es a los Cisnes Negros. Veamos a continuación cómo se aplica esto a los sistemas políticos mediante la historia de Suiza.

Lenin en Zúrich

Hace poco estaba en un café reconvertido a restaurante muy caro de Zúrich estudiando minuciosamente el menú: los precios eran exagerados, por lo menos el triple de los de un restaurante de calidad similar en los Estados Unidos. La reciente crisis mundial ha hecho de Suiza un refugio más seguro que nunca y su moneda se ha revalorizado de una manera espectacular: Suiza es el lugar más antifrágil del planeta, ya que se beneficia de las crisis que se dan en el resto del mundo. El amigo que me acompañaba, un escritor, me dijo que Lenin había vivido en la ciudad y que solía jugar al ajedrez en aquel mismo café con el poeta dadaísta Tristan Tzara. Y así es: el revolucionario ruso Vladimir Ilyich Ulyanov, más adelante conocido como Lenin, había pasado una temporada en Suiza urdiendo su proyecto de gran estado moderno gobernado de arriba abajo, el experimento humano más grande jamás hecho sobre el control estatal centralizado. De repente tuve la sensación de que había algo extraño e inquietante en la presencia de Lenin en aquel lugar porque, justo unos días antes, había asistido a un congreso en Montreux, a orillas del lago Leman, que se celebraba en el mismo hotel donde Vladimir Nabokov, el aristócrata ruso exiliado a causa de Lenin, había pasado las dos últimas décadas de su vida.

Me pareció interesante que el hecho de que haber acogido a rojos y a blancos —a los bolcheviques y a los rusos blancos aristocráticos que se exiliaron— parecía formar parte del principal negocio de la Confederación Helvética. Sus grandes ciudades como Zúrich, Ginebra o Lausana están llenas de huellas de los refugiados políticos de todo tipo que han llegado hasta allí: desde la familia real iraní exiliada tras la revolución islamista al último potentado africano que sigue su «plan B». Incluso Voltaire se ocultó durante un tiempo en Ferney, un suburbio de Ginebra cercano a la frontera francesa (antes de que se uniera a la confederación). Y es que Voltaire, aquel provocador tan bien protegido, corrió a refugiarse a Ginebra después de haber insultado al rey de Francia, a la Iglesia o a otra autoridad, aunque la mayoría de la gente no sabe que también buscó refugio allí por

razones económicas. Voltaire era un hombre hecho a sí mismo: comerciante acaudalado, especulador e inversor. Es de destacar que gran parte de su riqueza se debió a su antifragilidad a los estresores porque empezó a amasar su fortuna en el exilio.

Como indica el caso de Voltaire, en Suiza hay refugiados de otras clases: exiliados económicos de lugares donde reina el caos reconocibles por su ropa cara y aburrida, su insulso vocabulario, su decoro amanerado y sus caros (y relucientes) relojes de pulsera. En otras palabras, lo contrario de Voltaire. Como muchos ricos, se sienten con derecho a reírse de sus propias gracias. Pero esas personas (tan sosas) no buscan refugio para ellas: buscan refugio para sus fortunas. Aunque hay políticos que prefieren ocultarse de los regímenes de sus países en Francia o en Inglaterra, unos lugares con noches sabatinas más apasionantes, está claro que sus cuentas corrientes prefieren residir en Suiza. Desde el punto de vista económico es el lugar más robusto del planeta, y lleva muchos siglos siendo así.

Esta gran variedad de personas y sus carteras acuden a Suiza por el cobijo, la seguridad y la estabilidad que ofrece el país. Pero el problema es que todos estos refugiados no se dan cuenta de lo evidente: que el país más estable del mundo no tiene gobierno. Y no es que sea estable a pesar de no tener gobierno: es estable porque carece de él. Preguntemos a unos cuantos ciudadanos suizos elegidos al azar cómo se llama su presidente y veamos cuántos nos pueden responder: normalmente citan a los presidentes de Francia o de los Estados Unidos, pero no al suyo. Su moneda es la más fuerte (y en el momento de escribir estas líneas es la más segura), pero su banco central es minúsculo incluso en relación con su tamaño.

Esos políticos que aguardan el momento oportuno para volver al poder (o al menos eso esperan), ¿son conscientes de esta ausencia de gobierno, aceptan que están en Suiza por esta ausencia de gobierno y adaptan en consecuencia sus ideas sobre los Estados-nación y los sistemas políticos? Ni hablar.

Pero no es del todo cierto que los suizos no tengan gobierno. Lo que no poseen es un gran gobierno central o lo que en general se entiende por «el» gobierno: su gobierno funciona totalmente de abajo arriba, una especie de gobierno municipal, con unas entidades territoriales llamadas cantones —que son unos miniestados prácticamente soberanos— unidos en una confederación. En esta organización hay mucha volatilidad y la ani-

mosidad entre los residentes se limita a discusiones sobre fuentes públicas u otras cosas más bien aburridas. Con todo, esto no es necesariamente agradable porque los vecinos se transforman en metomentodos: es como una dictadura desde abajo, no desde arriba, pero no deja de ser una dictadura. Y esta forma de dictadura desde abajo ofrece protección contra el romanticismo de las utopías porque en esa atmósfera tan poco erudita no se pueden generar grandes ideas: basta con sentarse un rato en algún café del casco antiguo de Ginebra, sobre todo un domingo por la tarde, para entender que este proceso no es nada intelectual y que carece tanto del sentido de lo grandioso que roza lo insignificante (hay un chiste muy conocido que dice que el mayor logro de los suizos fue inventar el reloj de cuco mientras otros países creaban grandes obras, una anécdota que tendría gracia sino fuera porque el reloj de cuco no lo inventaron los suizos). Pero este sistema genera estabilidad —aunque sea aburrida— a todos los niveles.

Obsérvese también que las repelentes escenas rebosantes de *glamour* que vemos en Suiza —por toda Ginebra, en algunas partes de Zúrich (el centro) y, sobre todo, en estaciones de esquí como Gstaadt y St. Moritz— no son un producto directo del país ni son parte de su misión: son consecuencia de su éxito porque Suiza es un imán para los asquerosamente ricos y los «refugiados fiscales».

Quedémonos, por ahora, con que este es el único país importante que no es un Estado-nación, sino más bien un grupo de pequeños municipios abandonados a su suerte.

Variaciones desde abajo

Lo que llamo variaciones de abajo arriba —o ruido— es la clase de volatilidad política que tiene lugar dentro de un municipio: las fricciones y discusiones por nimiedades en la gestión de asuntos ordinarios. No es escalable (lo que se llama «invariante» en la transformación de escalas): dicho en otras palabras, si aumentamos el tamaño y, por ejemplo, multiplicamos el número de personas en una comunidad por cien, tendremos un dinámica muy diferente. Un gran estado no se comporta en absoluto como un municipio gigantesco, del mismo modo que un niño recién nacido no es un adulto en pequeño. La diferencia es cualitativa: el aumento de la cantidad

de personas de una comunidad altera la cualidad de la relación entre las partes. Recordemos la definición de no linealidad del prólogo. Si multiplicamos por diez el número de personas de una entidad, las propiedades no se conservan: hay una transformación. En este caso, las conversaciones pasan de lo mundano —pero efectivo— a los números abstractos que, aun siendo más interesantes y quizá más académicos, son, por desgracia, menos efectivos.

Un conjunto de municipios con encantadoras enemistades pueblerinas, con sus propias peleas internas y con personas que se las tienen con otras, conforma un estado plácido y estable. Hemos visto que Suiza era similar a los ingresos del gemelo taxista: estable a causa de las variaciones y del ruido a nivel local. Del mismo modo que los ingresos del taxista manifiestan inestabilidad de un día a otro pero se mantienen a lo largo de un año, Suiza tiene estabilidad a nivel de agregado o grupo porque el conjunto de cantones da lugar a una forma sólida de sistema.

El modo en que la gente se ocupa de los asuntos locales difiere totalmente de la manera en que se hace cargo de los gastos públicos abstractos y grandes: tradicionalmente hemos vivido en tribus y otras unidades pequeñas y nos las hemos arreglado bastante bien.*

Además, la biología desempeña un papel en un entorno municipal, pero no en un sistema más grande. Un congresista estadounidense está a salvo de tener que sentir vergüenza y de que se le ruborice la cara como reacción biológica ante un gasto excesivo o por haber llevado a la muerte a miles de personas en Vietnam. El contacto visual con nuestros vecinos modifica nuestra conducta. Pero para un chupatintas anclado a la mesa de su despacho, un número no es más que un número. Alguien a quien vemos en la iglesia los domingos por la mañana se sentiría incómodo por sus errores y hasta más responsable de ellos. A escala pequeña, local, su respuesta corporal y biológica le llevaría a evitar perjudicar a otros. A gran escala, los otros son entes abstractos; dada la falta de contacto social con las personas afectadas, el ce-

* Aquí pasaré por alto la polémica económica sobre si las ciudades-Estado autónomas se revitalizaron con energía económica (como sostenían Henri Pirenne o Max Weber de una manera más bien romántica); lo que quiero decir (matemáticamente) es que un grupo de unidades pequeñas con unas variaciones semiindependientes dan lugar a unas características de riesgo muy diferentes de las que crea una sola unidad grande.

rebro del funcionario se impone a las emociones y las ahoga con números, hojas de cálculo, estadísticas, más hojas de cálculo y teorías.

Cuando expuse esta idea a mi coautor Mark Blyth, me respondió lo evidente: «Stalin no podría haber existido en un municipio».

La pequeño es hermoso en muchos otros aspectos. Quedémonos, por ahora, con que lo pequeño (como agregado, es decir, como conjunto de unidades pequeñas) es más antifrágil que lo grande: en realidad, lo grande está condenado a caer, una propiedad matemática que explicaré más adelante y que, por desgracia, parece ser universal porque se aplica a las grandes empresas, a los grandes mamíferos y a las grandes administraciones.*

El estado abstracto presenta otro problema, esta vez de carácter psicológico. Los seres humanos menospreciamos lo que no es concreto. Nos conmueve más un bebé que llora que los miles de personas que mueren en el mundo y que no llegan a nuestra sala de estar a través del televisor. El primer caso es una tragedia, el segundo es un dato estadístico. Nuestra energía emocional está ciega a la probabilidad. Los medios de comunicación empeoran más las cosas porque se aprovechan con anécdotas de esta ceguera, de nuestra sed de sensacionalismo, y con ello dan lugar a muchas injusticias. Mientras escribo estas líneas muere de diabetes una persona cada siete segundos, pero los noticiarios solo hablan de víctimas de huracanes y de casas volando por los aires.

El problema es que, al crear burocracias, ponemos a los funcionarios en la posición de tomar decisiones basándose en cuestiones abstractas y teóricas con la vana ilusión de que actúen de una manera racional y responsable.

También debemos tener en cuenta que los lobbistas —la molesta casta de los individuos que pertenecen a un grupo de presión o *lobby*— no podrían existir en un municipio o en una región pequeña. Los europeos, gracias a la centralización de (algo de) poder en la Comisión Europea de Bruselas, están descubriendo con amargura la existencia de estos mutantes que manipulan la democracia por el bien de alguna gran empresa. Con solo influir en una regulación o decisión de Bruselas, el lobbista se apunta

* Es muy penoso escuchar debates sobre sistemas políticos que establecen comparaciones entre países —por ejemplo, Singapur y Malasia— cuando el tamaño de las unidades no es el mismo. El tamaño de la unidad puede tener más importancia que el sistema.

un buen tanto. Obtiene unos beneficios (a bajo coste) mucho mayores de los que obtendría en un municipio, donde haría falta una legión de lobbistas enredando en la comunidad para intentar convencer a la gente.*

Consideremos también otro efecto de la escala: es menos probable que las pequeñas empresas contraten lobbistas.

El mismo efecto ascendente se aplica al derecho. El político y filósofo del derecho italiano Bruno Leoni ha abogado por la robustez del derecho basado en los jueces (a causa de su diversidad) frente a los corpus legales rígidos y explícitos. Es cierto que el tribunal que nos tocara sería como una lotería, pero ayudaría a evitar que se cometieran errores a gran escala.

Cito el ejemplo de Suiza para ilustrar la antifragilidad natural de los sistemas políticos y que la estabilidad se logra controlando el ruido mediante un mecanismo que le deje seguir su curso natural en lugar de minimizarlo.

Y hay otra cosa que decir sobre Suiza: puede que sea el país más próspero de la historia, pero tradicionalmente ha tenido un nivel muy bajo de enseñanza superior si lo comparamos con el resto de los países ricos. Su sistema de enseñanza, incluyendo el sector bancario cuando estuve allí, se basaba en modelos de maestro-aprendiz más orientados a la formación profesional que a la formación teórica. En otras palabras, en modelos más basados en *techne* (conocimientos técnicos, el *cómo*) que en *episteme* (conocimientos basados en libros, el *qué*).

Lejos de Extremistán

A continuación examinaremos los aspectos técnicos de este proceso, una visión más estadística del efecto de la intervención humana en la volatili-

* Afortunadamente, la Unión Europea está protegida por ley contra el exceso de centralización gracias al principio de subsidiariedad: las cosas deberán ser gestionadas por la menor unidad posible que lo pueda hacer con eficacia. Esta idea fue tomada de la Iglesia católica: desde el punto de vista filosófico esta unidad no debe ser ni muy grande (Estado), ni muy pequeña (individuo): debe estar en algún punto intermedio. Se trata de un planteamiento filosófico muy poderoso, sobre todo a la luz de las transferencias de fragilidad que hemos visto en el capítulo 4 y de la noción de que el tamaño fragiliza, una cuestión sobre la que volveré más adelante.

dad de las cosas. Esta volatilidad desde abajo y la volatilidad de los sistemas naturales presentan una propiedad matemática que genera la clase de aleatoriedad a la que llamo Mediocristán —muchas variaciones que en un principio pueden causar temor pero que se anulan mutuamente en el agregado (con el tiempo, o en el conjunto de municipios que forman la confederación o entidad mayor)— en lugar de la aleatoriedad difícil de controlar a la que llamo Extremistán, donde básicamente tenemos estabilidad y de vez en cuando grandes caos, errores con graves consecuencias. La primera aleatoriedad fluctúa, la otra se produce a saltos. La primera presenta muchas variaciones pequeñas, la otra varía mucho y de golpe. Son como los ingresos del taxista y los de su hermano asalariado. Las dos clases de aleatoriedad son cualitativamente diferentes.

Mediocristán presenta muchas variaciones pero ninguna es extrema; en Extremistán hay muy pocas, pero cuando se dan son muy extremas.

Veamos otra manera de entender esta diferencia: nuestra ingesta de calorías es de Mediocristán. Si sumamos las que consumimos en un año —incluso sin tener en cuenta nuestras mentiras— ningún día tomado por separado representará gran parte del total (por ejemplo, cerca del 0,5 % del total, unas cinco mil calorías, si el consumo total en un año es de cerca de ochocientas mil). Así pues, la excepción, el suceso raro, tiene un peso intrascendente en el agregado y a largo plazo. No podemos doblar nuestro peso en un solo día, ni siquiera en un mes, y es muy posible que tampoco en un año, pero sí que podemos duplicar nuestro capital —o reducirlo a la mitad— en un instante.

En comparación, si consideramos la venta de novelas, más de la mitad de esas ventas (y puede que hasta el 90 % de los beneficios) tienden a concentrarse en el 0,1 % más vendido; en este caso domina la excepción, el suceso que se da una vez de cada mil. Así pues, las finanzas —y otros temas económicos— tienden a ser de Extremistán y lo mismo ocurre con la historia, que avanza mediante saltos y discontinuidades de un estado al siguiente.*

* Cuando la aleatoriedad se distribuye entre una gran cantidad de unidades pequeñas, junto con una pequeña alteración política recurrente, obtenemos la primera clase, el benigno Mediocristán. Cuando la aleatoriedad se concentra obtenemos la segunda clase, el solapado Extremistán.

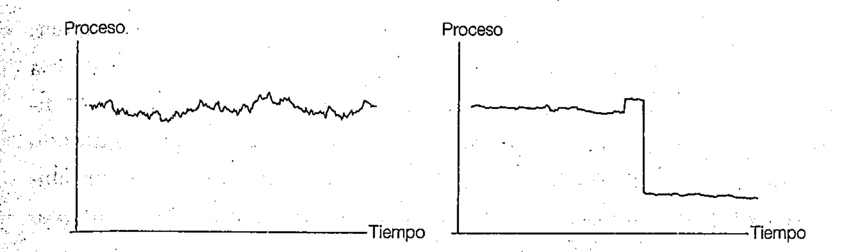


FIGURA 3. Ruido municipal con variaciones distribuidas de un zoco (izquierda) comparado con los sistemas centralizados o gestionados por personas (derecha). O también, los ingresos de un taxista (izquierda) y los de un empleado (derecha). La gráfica de la derecha indica que los movimientos se producen de cascada en cascada, o de Cisne Negro en Cisne Negro. El exceso de intervención para controlar o «alisar» procesos da lugar al cambio de un tipo de sistema, Mediocristán, a otro, Extremistán. Este efecto se aplica a toda clase de sistemas con una volatilidad limitada como la salud, la política, la economía e incluso el humor de una persona con o sin Prozac. La figura también representa la diferencia entre Silicon Valley, que está basado en emprendedores (izquierda), y el sistema bancario (derecha).

En la figura 3 podemos ver que los sistemas antifrágiles salen mal parados cuando se ven privados de sus variaciones naturales (casi siempre por una intervención ingenua). Aparte de al ruido municipal, se aplica la misma lógica al niño que, después de pasar un tiempo en un entorno esterilizado, es dejado al aire libre; o a un sistema con estabilidad política dictada desde arriba; o a los efectos de controlar los precios; o a las ventajas del tamaño para una empresa, etc. Pasamos de un sistema que produce una volatilidad constante y controlable (Mediocristán) y que se aproxima a la «curva normal» (de distribución normal o de Gauss), a otro muy imprevisible que varía principalmente a saltos y que se llama «de colas gruesas». Las colas gruesas —sinónimas de Extremistán— significan que los sucesos más remotos, los que se hallan en las llamadas «colas», tienen un papel desproporcionado. Uno de los sistemas (la primera gráfica) es volátil: fluctúa pero no se hunde. El otro (la segunda gráfica) se hunde aunque no presente fluctuaciones importantes fuera de los episodios de crisis. A la larga, el segundo sistema será mucho más volátil y esa volatilidad se presentará de golpe. Si privamos al primer sistema de volatilidad, tenderemos a obtener el segundo resultado.

Obsérvese también que la previsibilidad es muy baja en Extremistán. En la segunda clase de aleatoriedad, la de carácter pseudouniforme, los errores parecen ser raros, pero cuando se producen son grandes y con fre-

cuencia devastadores. En realidad —según un argumento que desarrollaremos en el libro IV— cualquier cosa atrapada en la planificación tiende a fracasar, precisamente, a causa de estos atributos: es un mito que la planificación ayude a las grandes empresas porque, como hemos visto, el mundo es demasiado aleatorio e imprevisible para basar una política en la visibilidad del futuro. Lo que sobrevive surge de la interacción entre la adaptabilidad y algunas condiciones del entorno.

El gran problema del pavo

Ahora dejaré la jerga técnica y las gráficas de colas gruesas y de Extremistán para volver al libanés coloquial. La gente de Extremistán tiende a dejarse engañar por las propiedades del pasado y a interpretar las cosas exactamente al revés. Al mirar lo que sucede en la segunda gráfica de la figura 3, antes de la gran caída, es muy fácil creer que el sistema es seguro, sobre todo si ha cambiado progresivamente de la clase de aleatoriedad «temible» con

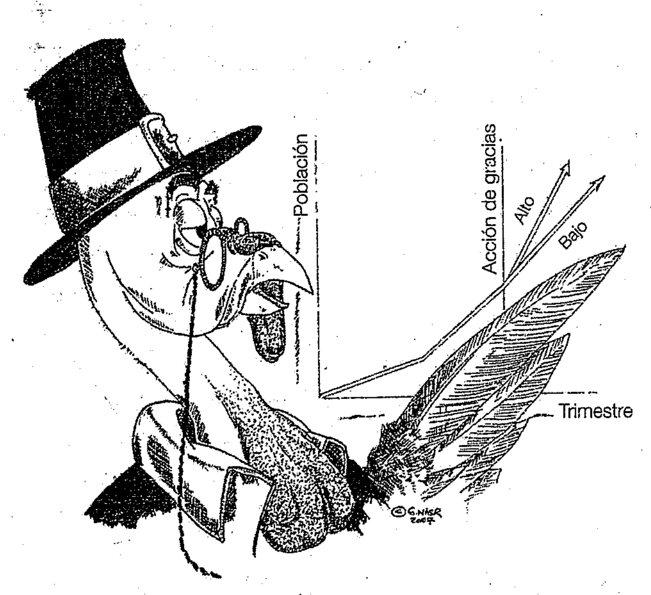


FIGURA 4. Un pavo que se basa en «pruebas»; ajeno a la proximidad del Día de Acción de Gracias, realiza unas previsiones «rigurosas» sobre el futuro a partir del pasado. Fuente: George Nasr.

una volatilidad visible de la izquierda, a la aparente seguridad de la derecha. Parece una caída de la volatilidad, pero no lo es.

Un carnicero alimenta durante mil días a un pavo; cada día confirma a su plantilla de analistas que a los carniceros les encantan los pavos «con una confianza estadística creciente». El carnicero seguirá alimentando al pavo hasta unos días antes de Acción de Gracias. Y entonces llega el día en que ser un pavo no es muy buena idea. O sea que, tras verse sorprendido por el carnicero, el pavo se deberá replantear sus creencias justo cuando su confianza en la afirmación de que al carnicero le encantan los pavos es máxima y su vida de pavo, que «rebosa tranquilidad», parece totalmente previsible. Este ejemplo es una adaptación de una metáfora de Bertrand Russell. La clave es que esta sorpresa será un suceso de Cisne Negro pero solo para el pavo, no para el carnicero.

La historia del pavo también nos revela a la madre de todos los errores perjudiciales: confundir la ausencia de prueba (de un perjuicio) con la prueba de ausencia, un error que, como veremos, tiende a predominar en los círculos intelectuales y está muy arraigado en las ciencias sociales.

De este modo, nuestra misión en la vida pasa a ser, simplemente, la de no pensar como el pavo o, si es posible, la de ser todo lo contrario, es decir, antifrágiles. Para no ser como el pavo debemos empezar entendiendo la diferencia entre la estabilidad verdadera y la artificial.

Al lector le será fácil imaginar lo que sucede cuando un sistema oprimido y que rebosa volatilidad acaba estallando. Un ejemplo muy adecuado es el de la supresión del partido Baaz y el derrocamiento de Saddam Hussein en 2003 por parte de los Estados Unidos. Diez años más tarde, han muerto más de cien mil personas e Irak sigue sumido en el caos.

Doce mil años

Hemos empezado a hablar del Estado citando el ejemplo de Suiza. Desplacémonos ahora un poco más hacia el este.

Es muy probable que el norte del Levante mediterráneo, la región que hoy comprende el norte de Siria y de Líbano, haya sido una de las regiones más prósperas de la historia de la humanidad durante el larguísimo período comprendido entre el Neolítico prealfarero y prácticamente nuestros

días, hasta mediados del siglo xx. Estamos hablando de un período de prosperidad de unos doce mil años frente a los quinientos de Inglaterra o los menos de trescientos de Escandinavia. Pocas regiones del planeta han conseguido prosperar durante un tiempo tan prolongado, lo que los historiadores llaman *longue durée*. Aunque han aparecido y desaparecido otras ciudades, Alepo, Emesa (hoy Homs) y Laodicea (Latakia) han desafiado el paso del tiempo en unas condiciones de relativa prosperidad.

Ya desde la más remota antigüedad, el norte del Levante mediterráneo estaba dominado por mercaderes, principalmente por ser uno de los grandes centros de la Ruta de la seda; también había grandes terratenientes que abastecían de trigo a gran parte del mundo mediterráneo, sobre todo a Roma. De aquella región también surgieron emperadores romanos, algún papa católico antes de los cismas y más de una treintena de escritores y filósofos en lengua griega (incluyendo a varios miembros muy destacados de la Academia de Platón), además de los antepasados del visionario y empresario estadounidense Steve Jobs, el creador de los ordenadores Apple, como el que utilizo ahora para pasar en limpio estas líneas, y de la tableta iPad, donde puede que el lector las esté leyendo. Por los registros de la época romana sabemos de la autonomía de la región que estaba dirigida por las élites locales, un método de gobierno descentralizado que se mantuvo en la dominación otomana. Las ciudades acuñaban sus propias monedas.

Pero hacia el final de este largo período se produjeron dos sucesos. El primero tuvo lugar tras la Primera Guerra Mundial, cuando una parte de esta región se integró en el recién creado estado de Siria separándose del resto, que hoy forma parte de Líbano. Hasta entonces, toda la región había sido parte del Imperio otomano aunque gozaba de autonomía: los otomanos, como habían hecho antes los romanos, dejaron el gobierno en manos de las élites locales —siempre y cuando pagaran suficientes impuestos— mientras ellos se dedicaban a sus guerras. La paz imperial otomana, la *Pax otomana*, al igual que su predecesora la *Pax romana*, era buena para el comercio. Los contratos se hacían cumplir, que es para lo que más se necesita un gobierno. En el reciente y nostálgico libro *Levant*, Philip Mansel documenta que las ciudades del Mediterráneo oriental actuaban como ciudades-Estado independientes del interior.

Luego, cuando Siria ya tenía unos decenios de vida, llegó al poder el partido Baaz con ánimo de modernizar el país y fomentar aún más las uto-

pías. En cuanto el partido centralizó el poder e impuso sus leyes estatalistas, Alepo y Emesa cayeron en la decadencia.

En su programa de «modernización», el partido Baaz acabó con el batiburrillo arcaico de los zocos y lo sustituyó por el escueto modernismo de los bloques de oficinas.

El efecto se notó de inmediato: de la noche a la mañana, las familias de comerciantes se mudaron a lugares como Nueva York y Nueva Jersey (los judíos), California (los armenios) y Beirut (los cristianos). Beirut ofrecía una atmósfera muy acogedora para el comercio y Líbano era un Estado pacífico, desorganizado y más pequeño sin verdadero gobierno central. En realidad, era lo bastante pequeño para ser un municipio por derecho propio: su superficie no era mayor que la de una área metropolitana de tamaño mediano.

Guerra, prisión o las dos cosas

Pero aunque Líbano tenía todas las cualidades, el estado era demasiado débil: al permitir que las distintas facciones palestinas y las milicias cristianas se hicieran con armas, dio pie a que se produjera una escalada armamentista entre las diversas comunidades y se limitó a observar el desarrollo de los acontecimientos. La desorganización actúa como estímulo, pero el desbarajuste del estado libanés era excesivo. Su actuación equivaldría a haber dejado que los capos de la Mafia de Chicago tuvieran un ejército mayor que el de los Estados Unidos (imaginemos a un Al Capone con misiles). El caso es que, en 1975, estalló en Líbano una violenta guerra civil.

Un amigo de mi abuelo, un rico comerciante de Alepo que había huido del régimen Baaz, dijo una frase que aún me conmueve cuando pienso en ella. Cuando, en plena guerra de Líbano, mi abuelo le preguntó por qué no volvía a Alepo, su respuesta fue rotunda: «Las gentes de Alepo preferimos la guerra a la prisión». Pensé que se refería a que temía ser encarcelado, pero luego me di cuenta de que esa «prisión» era la pérdida de libertades políticas y económicas.

Parece que la vida económica también prefiere la guerra a la prisión. Hace un siglo, Líbano y el norte de Siria tenían prácticamente la misma

renta per cápita (o un producto interior bruto similar) y tenían en común culturas, lenguas, etnias, platos típicos y hasta chistes. Hoy todo sigue igual salvo si comparamos el régimen «modernizador» del partido Baaz de Siria con el tolerante estado de Líbano. A pesar de una guerra civil que diezmó la población y causó una fuga de cerebros y una pérdida de riqueza que hizo retroceder al país varias décadas, y a pesar de todas las formas de caos que convulsionaron el país, hoy Líbano tiene un nivel de vida bastante más alto que Siria: de tres a seis veces mayor.

Parece que hasta Maquiavelo se percató de esta cuestión. Así cita sus palabras Jean-Jacques Rousseau: «Parece... que entre tantos asesinatos y guerras civiles nuestra república se ha fortalecido [y] sus ciudadanos se han imbuido de virtudes... Un poco de agitación da recursos a las almas y lo que hace que la especie prospere no es la paz, sino la libertad».

Pax romana

El Estado-nación centralizado no es exactamente nuevo en la historia. Ya existió con una forma casi idéntica en el antiguo Egipto. Pero fue un caso muy aislado y no sobrevivió mucho tiempo: el Imperio egipcio se empezó a desmoronar tras el contacto con los invasores indisciplinados, primitivos y desorganizados procedentes de Asia Menor que atacaban con carruajes de asalto, verdaderas máquinas de matar.

Pero las dinastías del antiguo Egipto no gobernaban el país como un imperio, sino como un estado integrado, algo totalmente diferente que, como hemos visto antes, da lugar a distintas clases de variaciones. Los Estados-nación se basan en una burocracia centralizada, mientras que los imperios, como los romanos o el otomano, se han basado en las élites locales permitiendo que las ciudades-Estado prosperaran y mantuvieran una autonomía efectiva que era muy buena para la paz por ser más comercial que militar. En el fondo, los otomanos hicieron un gran favor a aquellos señores y a sus vasallos impidiéndoles librar guerras: la supresión de toda tentación militarista les ayudó a prosperar, y a pesar de lo injusto que pueda parecer este sistema a primera vista, hizo que los lugareños se centraran en el comercio en lugar de la guerra y los protegió de sí mismos. Este es el argumento que planteó David Hume en su *History of England* en favor de

los Estados pequeños porque los Estados grandes se ven tentados por la guerra.

Está claro que ni los romanos ni los otomanos otorgaban esta autonomía local por amor a la libertad ajena: lo hacían por puro interés. Una combinación de imperio (en algunos aspectos) y de regiones que gocen de más o menos independencia (para que se dediquen a sus cosas) proporciona más estabilidad que el Estado-nación centralizado con sus banderas y sus fronteras claramente definidas.

Sin embargo, aunque los Estados fueran centralizados como el egipcio o el chino, en la práctica no diferían mucho de los imperios otomano y romano salvo por la centralización del intelecto, una especie de monopolio del conocimiento basado en los escribas y en el sistema de mandarinato. Algunos recordamos los tiempos en que no había Internet, ni el control electrónico de las transacciones para supervisar las facturas. Antes de las redes de comunicaciones modernas basadas en el telégrafo, el tren y, más tarde, el teléfono, los Estados tenían que servirse de correos y mensajeros. Para muchas cuestiones, una autoridad regional era una especie de rey. Hasta la historia reciente el Estado central representaba en torno a un 5 % de la economía, en contraste con la Europa moderna, donde supone diez veces más. Además de todo esto, los gobiernos se hallaban tan distraídos con las guerras que dejaban los asuntos económicos en manos de los empresarios.*

Guerra o no guerra

Echemos un vistazo a la Europa anterior a la creación de los Estados-nación de Alemania y de Italia (vendidos como «reunificaciones», como si esos estados ya hubieran sido una unidad en un pasado romántico). Hasta la creación de estas entidades románticas, lo que había era una masa amorfa e inestable de ciudades-Estado y Estados pequeños en tensión perma-

* Obsérvese que la gente usa la palabra *balcanización* para designar el caos creado por la fragmentación de un estado, como si la fragmentación fuera algo malo y como si hubiera habido otra alternativa para aquella región; sin embargo, nadie utiliza la expresión «helvetización» para describir sus éxitos.

nente y con alianzas que cambiaban sin cesar. Durante la mayor parte de su historia, Génova y Venecia compitieron por el este y el sur del Mediterráneo como dos prostitutas peleándose por una acera. Y esto nos muestra un aspecto reconfortante de los pequeños estados beligerantes: la mediocridad no puede afrontar más de un enemigo y una guerra aquí se convertía en una alianza allá. Siempre había tensión en algún lugar pero sin grandes consecuencias, como las precipitaciones en las Islas Británicas; una lluvia fina y constante que no causa inundaciones es muchísimo más fácil de afrontar que lo contrario: unas sequías largas seguidas de lluvias torrenciales. En otras palabras, estamos hablando de Mediocristán.

Naturalmente, el contagio que desembocó en la posterior creación de más Estados-nación a finales del siglo XIX desembocó en lo que vimos con las dos guerras mundiales y sus secuelas: más de sesenta millones de víctimas (y puede que incluso ochenta). La diferencia entre guerra y «no guerra» se hizo inmensa y presentaba una discontinuidad muy marcada. Era como si un interruptor activara un efecto de «el que gana se lo lleva todo» en el campo de la industria, como si predominaran los sucesos raros. Un grupo de Estados pequeños es similar al sector de la restauración del que antes hemos hablado: es volátil, pero nunca sufre una crisis generalizada a diferencia de lo que sucede, por ejemplo, en el sector bancario. ¿Por qué? La razón es que está compuesto de muchas unidades independientes, pequeñas y que compiten entre sí: por separado no amenazan al sistema ni lo hacen saltar de un estado a otro. La aleatoriedad se distribuye en lugar de concentrarse.

Como nuestro amigo el pavo, hay personas que se tragan ingenuamente la creencia de que el mundo es cada vez más seguro, algo que atribuyen, con la misma ingenuidad, al «bendito padre Estado» (aunque la Suiza regida desde abajo tiene uno de los menores índices de violencia del planeta). Es como decir que las bombas atómicas son más seguras porque estallan con menos frecuencia. En el mundo se dan cada vez menos actos de violencia, pero las guerras tienen el potencial de causar muchísimas más víctimas. Estuvimos muy cerca de la madre de todas las catástrofes en los años sesenta, cuando a los Estados Unidos les faltó muy poco para pulsar el botón nuclear contra la Unión Soviética. Muy cerca. Cuando consideramos los riesgos de Extremistán no examinamos pruebas (que surgen demasiado tarde), evaluamos posibles daños: y el mundo nunca ha sido

más propenso a sufrir más daño que ahora; nunca.* Es difícil explicar que el riesgo se halla en el futuro y no en el pasado a personas que se guían ingenuamente por los datos.

Tras el fin de la Primera Guerra Mundial, el heterogéneo y multiétnico Imperio austrohúngaro desapareció junto con el Imperio otomano, vecino y rival suyo (y, en gran medida, también hermano, pero no se lo digamos) y fue sustituido por unos Estados-nación muy definidos. El Imperio otomano y su batiburrillo de nacionalidades —o, mejor dicho, lo que aún quedaba de él— se convirtió en el estado de Turquía, que siguió el modelo de Suiza, aunque nadie se dio cuenta de la incongruencia. Viena se quedó atrapada en Austria, con la que compartía muy poco aparte del idioma. Fue algo parecido a trasladar la ciudad de Nueva York al centro de Texas y seguir llamándola Nueva York. Stefan Zweig, el novelista vienés de origen judío considerado en aquel tiempo el escritor más influyente del mundo, expresó su gran dolor en la conmovedora autobiografía *El mundo de ayer: memorias de un europeo*. Viena pasó a ser una ciudad multicultural como Alejandría, Esmirna, Alepo, Praga, Tesalónica, Constantinopla (hoy Estambul) y Trieste, embutida en el lecho de Procusto del Estado-nación con sus ciudadanos presos de la nostalgia. Incapaz de afrontar aquella pérdida y de integrarse en otro lugar, Zweig se acabó suicidando en Brasil. Leí sus palabras por primera vez cuando me encontraba en una situación muy similar de exilio físico y cultural tras la destrucción de mi mundo cristiano levantino por la guerra del Líbano, y me preguntaba si Zweig podría haber seguido vivo de haberse ido a Nueva York.

* Una lectura más rigurosa de los datos —con un ajuste adecuado para lo que no vemos— indica que una guerra que arrasara el planeta sería totalmente coherente con las estadísticas y ni siquiera sería una «rareza». Como veremos, Ben Bernanke fue víctima de un engaño similar al del pavo con su «gran moderación»: podemos sentirnos confundidos por las propiedades de cualquier proceso con una volatilidad comprimida desde arriba. Hay personas, como Steven Pinker, que no entienden bien la naturaleza del proceso estadístico y mantienen la tesis llamada «de la larga paz», que es similar a la gran moderación de las finanzas.

Capítulo 6

LA ALEATORIEDAD (NO MUCHA) ME ENCANTA

Maxwell en Extremistán – Mecanismos complicados para alimentar a un asno – Virgilio dijo que lo hiciéramos ya mismo

El fin del capítulo anterior era dejar claro que las propiedades del riesgo del primer gemelo (el frágil empleado de banca) difieren muchísimo de las del segundo (el taxista autónomo y comparativamente antifrágil). De la misma manera, las características del riesgo de una confederación basada en un conjunto de municipios son distintas de las del sistema centralizado. El segundo es estable a largo plazo a causa de alguna dosis de volatilidad.

James Clerk Maxwell, conocido por haber desarrollado la teoría electromagnética clásica, demostró científicamente que los controles rigurosos fracasan y dan lugar a fallos. Los «reguladores» eran dispositivos destinados a controlar la velocidad de las máquinas de vapor compensando las variaciones bruscas. Su función era estabilizar los motores y, aparentemente, lo hacían bien; pero, paradójicamente, a veces daban lugar a comportamientos caprichosos que causaban accidentes. El control laxo funcionaba, pero el muy estricto daba lugar a una sobrerreacción que podía acabar destrozando la maquinaria. En un famoso artículo titulado «On Governors» publicado en 1867, Maxwell presentó un modelo de este comportamiento y demostró matemáticamente que controlar en exceso la velocidad de los motores generaba inestabilidad.

No deja de sorprenderme que las ingeniosas deducciones matemáticas de Maxwell y los peligros del control excesivo se puedan generalizar a muchos otros ámbitos ayudando a poner en evidencia la pseudoestabilización y la fragilidad a largo plazo que suele estar oculta.* En los mercados, fijar

* El financiero George Cooper ha resucitado este argumento en *The Origin of Financial Crises*; el argumento es tan preciso que Peter Nielsen, agente de bolsa y viejo amigo mío, lo ha hecho saber a todas las personas que conoce.

los precios, o su equivalente consistente en eliminar a los especuladores, los llamados «negociantes del ruido» —y la volatilidad moderada que provocan—, genera una ilusión de estabilidad con períodos de calma interrumpidos por grandes saltos. Puesto que los participantes no están acostumbrados a la volatilidad, tienden a atribuir la más leve variación de los precios a información privilegiada o a cambios en el estado del sistema, lo que provoca episodios de pánico. Cuando una moneda no varía nunca, el más leve de los cambios hace que la gente crea que se acerca el fin del mundo. Inyectar un poco de confusión estabiliza el sistema.

Y es que causar un poco de confusión en la gente tiene consecuencias positivas para nosotros y para los demás. Para ver una aplicación de esto en la vida cotidiana imaginemos una persona extremadamente puntual y previsible que durante quince años ha vuelto a casa cada día exactamente a las seis en punto (de hecho, su llegada nos permite poner el reloj en hora). Si un día esa persona se retrasara unos minutos, su familia se empezaría a preocupar, algo que no ocurriría con una persona algo más volátil —y, por lo tanto, imprevisible— que llegara a casa con una variación de media hora.

Las variaciones también tienen una función expurgadora. Los pequeños incendios forestales eliminan periódicamente el material más inflamable del sistema, impidiendo que acumule. La prevención metódica de los incendios «por seguridad» hace que los incendios grandes sean mucho peores. Por razones similares, la estabilidad no es buena para la economía: las empresas se debilitan mucho durante los largos períodos de prosperidad constante carentes de contratiempos, y las vulnerabilidades ocultas se acumulan en silencio bajo la superficie. Por lo tanto, retrasar las crisis no es tan buena idea. Por la misma razón, la ausencia de fluctuaciones en el mercado genera riesgos insospechados que se van acumulando. Cuanto más tiempo transcurre sin una crisis de mercado, peores son los daños cuando la crisis acaba estallando.

Es fácil modelar matemáticamente este efecto adverso de la estabilidad, pero cuando me hice operador de bolsa me contaron una estrategia heurística que usaban los veteranos con mucha experiencia: cuando un mercado llega a un «mínimo nuevo», es decir, cuando cae a unos niveles que no se han visto en mucho tiempo, significa que habrá «mucha sangre» y que los inversores se precipitarán hacia la salida. Algunas personas no

acostumbradas a perder dinero sufrirán grandes pérdidas y acabarán con sus bienes embargados. Cuando uno de estos mínimos no se ha visto en años, por ejemplo dos, recibe el nombre de «mínimo de dos años» y causará más perjuicios que un mínimo de un solo año. Es muy revelador que los veteranos hablen de este fenómeno como una «limpieza» consistente en quitar de en medio a quienes tienen «malas manos». Como en el póquer, quien tiene una «mano mala» es alguien claramente frágil que no sabe que lo es y tiene una falsa sensación de seguridad. Cuando muchas de estas malas manos se precipitan colectivamente a la salida, provocan un desplome del mercado. Un mercado volátil impide que pase mucho tiempo sin que se produzca una «limpieza» de riesgos y previene estos desplomes.

Como reza el dicho en latín, *Fluctuat nec mergitur* (fluctúa o flota, pero no se hunde).

Asnos hambrientos

Hasta este momento hemos sostenido que impedir la aleatoriedad en un sistema antifrágil no siempre es buena idea. Veamos ahora la situación donde añadir aleatoriedad ha sido un método de actuación habitual para dotar del combustible necesario a un sistema antifrágil siempre ávido de ella.

Un asno tan hambriento como sediento que se halle a la misma distancia de la comida y del agua acabará muriendo inexorablemente de hambre o de sed salvo que reciba un leve empujón aleatorio en una u otra dirección. Esta metáfora se conoce como el asno de Buridán en honor al filósofo medieval Jean de Buridan que —entre muchas otras cosas— planteó este experimento mental. Cuando un sistema se atasca en un punto muerto peligroso, solo la aleatoriedad, y nada más que la aleatoriedad, lo podrá liberar. La idea que hay detrás de todo esto es que la ausencia de aleatoriedad equivale a una muerte segura.

La idea de inyectar ruido aleatorio en un sistema para mejorar su funcionamiento se ha aplicado en muchos campos. Mediante un mecanismo llamado «resonancia estocástica», añadir un ruido aleatorio de fondo hace que oigamos los sonidos (por ejemplo, música) con más fidelidad. Antes vimos que el efecto psicológico de la sobrecompensación nos ayudaba a

captar señales en medio del ruido; pero aquí no hablamos de una propiedad psicológica, sino de una propiedad física del sistema. Unas señales de SOS muy débiles, tanto que no pueden ser captadas por receptores distantes, resultarían audibles si hay ruido de fondo e interferencias aleatorias. Al añadirse a la señal, este siseo al azar permite que supere el umbral de detección lo suficiente para hacerse audible: en una situación como esta no hay nada que funcione mejor que la aleatoriedad, que además es gratis.

Consideremos el método del temple en metalurgia, una técnica empleada para hacer que un metal sea más homogéneo y más fuerte consistente en calentar el metal y enfriarlo después de una manera controlada con el fin de aumentar el tamaño de los cristales y reducir sus defectos. Como le pasaba al asno de Buridán, los átomos se liberan de sus posiciones iniciales a causa del calor y se mueven al azar entre estados de más energía; el posterior enfriamiento les da la oportunidad de hallar una configuración nueva y mejor.

De niño solía ver una versión del efecto del temple cuando mi padre, que era un hombre de costumbres, daba golpecitos a un barómetro de madera todos los días al volver a casa y anotaba la presión para hacer su propio pronóstico del tiempo. El barómetro respondía a aquel ligero estrés desencallando la aguja y dejando que hallara su posición de equilibrio: se trataba de una variante de antifragilidad más bien local. Inspirándose en esta técnica metalúrgica, los matemáticos utilizan un método de simulación por ordenador baurizado como «temple simulado» para obtener soluciones generales más óptimas a problemas y situaciones, unas soluciones que solo el azar puede ofrecer.

La aleatoriedad funciona muy bien para buscar cosas, a veces mejor que el ser humano. Nathan Myhrvold atrajo mi atención sobre un polémico artículo publicado en 1975 en la revista *Science* en el que se demostraba que hacer perforaciones al azar daba mejores resultados que los métodos de prospección que se usaban en la época.

Y lo irónico es que los sistemas llamados caóticos, que experimentan una clase de variaciones llamadas caos, se pueden estabilizar añadiéndoles aleatoriedad. Pude observar una inquietante demostración de estos efectos a cargo de un estudiante de doctorado: primero, sobre una tabla cuya superficie vibraba de una manera constante, soltaba unas pelotas que empezaban a saltar y rebotar de una manera totalmente caótica. Luego, y como

por arte de magia, pulsaba un interruptor y las pelotas daban saltos de un modo ordenado y uniforme. La magia de aquello era que el cambio del caos al orden no se obtenía eliminando el caos, sino añadiendo vibraciones totalmente aleatorias de baja intensidad. Aquel hermoso experimento me entusiasmó tanto que quería hacer saber a todos los desconocidos que me encontraba por la calle: «¡La aleatoriedad me encanta!».

Temple político

Si ya es difícil explicar a personas normales que los estresores y la incertidumbre tienen un papel en la vida, el lector podrá hacerse una idea de lo complicado que puede resultar hacérselo comprender a los políticos. Pero ahí es donde más falta hace cierta dosis de aleatoriedad.

Una vez me enseñaron el guión de una película basada en la parábola de una ciudad totalmente regida por el azar, una ciudad muy borgiana. A intervalos determinados, el regente asignaba aleatoriamente un papel nuevo a los ciudadanos (por ejemplo, el que antes era carnicero ahora sería panadero, y el panadero sería un prisionero, etc). Al final, la gente se acababa rebelando contra el gobernante exigiendo que la estabilidad fuera un derecho inalienable.

Se me ocurrió enseguida que se debería escribir una parábola contraria: en lugar de que los regentes asignaran profesiones al azar a los ciudadanos, serían los ciudadanos quienes asignaran y quitaran por sorteo los cargos a los gobernantes. Sería algo parecido a un temple simulado, y está claro que no sería menos efectivo porque resulta que los antiguos —otra vez los antiguos— ya lo habían hecho: los miembros de las asambleas atenienses eran elegidos por sorteo para que el sistema no degenerara. Por fortuna, este efecto también ha sido estudiado en sistemas políticos modernos. Mediante una simulación por ordenador, Alessandro Pluchino y sus colegas han demostrado que añadir cierta cantidad de políticos elegidos al azar puede mejorar la actuación del sistema parlamentario.

También sucede que en alguna ocasión el sistema se beneficia de otra clase de estresores. Para Voltaire, la mejor forma de gobierno era la que se templaba con el asesinato político. El regicidio viene a ser equivalente a dar golpecitos en el barómetro para que funcione mejor. Esto también da

lugar a cierta reorganización que, aun siendo necesaria, no se habría dado voluntariamente. El vacío creado arriba permite que el efecto de temple actúe para que aparezca un nuevo líder. La reducción histórica de las muertes prematuras en la sociedad nos ha privado de una rotación natural en el ámbito de la administración. El asesinato es el método habitual de sucesión en la Mafia (el último «temple» dado a conocer fue cuando John Gotti asesinó a su predecesor frente a un restaurante de Nueva York para erigirse en el capo de la familia). Fuera de la Mafia, los presidentes y los miembros de las juntas directivas duran mucho más tiempo, un hecho que obstaculiza muchos ámbitos: presidentes de consejos de administración, titulares de cátedra, políticos, periodistas... Debemos compensar esta situación mediante sorteos al azar.

Por desgracia, no podemos erradicar un partido político por sorteo. Lo que mortifica a los Estados Unidos no es el bipartidismo, sino tener que aguantar siempre a los mismos dos partidos. Y es que los partidos, a diferencia de los organismos, no tienen fecha de caducidad.

Al final, y para situaciones más o menos difíciles, los antiguos perfeccionaron el método del sorteo integrándolo en la adivinación. El verdadero objetivo de estos sorteos era elegir una salida aleatoria sin tener que tomar una decisión con cuyas consecuencias hubiera que cargar más adelante. Se hace lo que los dioses han dicho que se haga y no hacen falta más explicaciones. Uno de aquellos métodos, llamado *sortes virgilianae* (el destino dictado por el poeta Virgilio) consistía en abrir la *Eneida* de Virgilio al azar e interpretar la línea que salía como guía para el curso de acción. Tendríamos que aplicar este método a todas las decisiones comerciales peliagudas. Y es que no me cansaré de repetirlo: los antiguos crearon métodos y trucos ocultos y sofisticados para explotar la aleatoriedad. Por ejemplo, yo mismo sigo una heurística aleatoria en los restaurantes. Dada la longitud y la complejidad de los menús, que me someten a lo que psicólogos llaman tiranía de la elección, es decir, que una vez tomada una decisión me deja con la desagradable sensación de que debería haber pedido otra cosa, pido sistemáticamente el doble de lo que esté comiendo el varón más gordo de la sala; y si no hay nadie así, elijo al azar algo del menú sin ni siquiera leer el nombre del plato con la tranquilidad de espíritu que me da saber que Baal ha elegido por mí.

La bomba de relojería llamada estabilidad

Antes hemos visto que la ausencia de fuego permite que se acumule material muy inflamable. La gente se sorprende y hasta se indigna cuando les digo que la ausencia de inestabilidad política, incluyendo las guerras, hace que se vayan acumulando bajo la superficie cuestiones y tendencias explosivas.

El segundo paso: ¿las guerras (pequeñas) salvan vidas?

Joseph de Maistre, un filósofo político contrario a la Ilustración, comentó que los conflictos fortalecen a los países. Esto es muy discutible: la guerra no tiene nada de bueno y, como víctima de una brutal guerra civil, puedo dar fe de sus horrores. Pero lo que hallo interesante —y elegante— en su razonamiento es que señala el error de analizar las pérdidas a partir de un suceso dado pasando por alto todo lo demás. También es interesante el hecho de que la gente tiende a captar con más facilidad el error contrario, que consiste en analizar los beneficios inmediatos sin tener en cuenta los efectos a largo plazo. Y es que a diferencia del jardinero que sabe muy bien que podar un árbol lo fortalece, contemplamos las víctimas como pérdidas sin tener en cuenta el segundo paso, lo que sucede más adelante.

Del mismo modo, la paz —una clase de paz obligada, forzada, no natural— puede ser costosa en vidas: basta con recordar la gran autocomplacencia que llevó a la Primera Guerra Mundial después de casi un siglo de relativa paz en Europa, unida al auge de los Estados-nación armados hasta los dientes.

Repito que todos queremos paz y estabilidad económica y emocional, pero a la larga no queremos quedar como tontos. Cada año escolar nos vacunamos contra algo (inyectándonos un poco de algo perjudicial para crear inmunidad) pero no transferimos este mecanismo a los ámbitos de la política y la economía.

Qué decir a los responsables de política exterior

En resumen, el problema de la volatilidad reprimida de una manera artificial es que, además de hacer que el sistema tienda a volverse muy frágil, no presenta riesgos visibles. Recordemos también que la volatilidad es información. Y estos sistemas tienden a estar demasiado en calma y a manifestar una variabilidad mínima mientras los riesgos se acumulan en silencio bajo la superficie. Aunque la intención que expresan los líderes políticos y económicos es la de estabilizar el sistema inhibiendo las fluctuaciones, el resultado tiende a ser el contrario. Los sistemas reprimidos de una forma artificial se hacen propensos a Cisnes Negros. Con el tiempo, estos entornos sufren unas crisis masivas como la de la figura 3, que pillan desprevenido a todo el mundo y echan por la borda años de equilibrio o, en casi todos los casos, acaban mucho peor de lo que estaban en su estado volátil inicial. Cuanto más tarde en estallar una crisis, peor será el daño causado en los sistemas económicos y políticos.

La meta de buscar la estabilidad logrando estabilidad (y olvidando el segundo paso) ha sido un gran juego de tontos en las políticas económicas y de asuntos exteriores. La lista resulta deprimente de tan larga que es: gobiernos corruptos como el egipcio antes de los disturbios de 2011, apoyados por los Estados Unidos durante cuatro decenios, con el fin de «evitar el caos» y con el efecto secundario de crear una camarilla de saqueadores privilegiados que usan a las superpotencias como paraguas de protección. Lo mismo sucede en el caso de los banqueros que se aprovechan de ser «demasiado grandes para quebrar» para estafar a los contribuyentes y pagarse unas primas suculentas.

Mientras escribo estas líneas, Arabia Saudita es el país que más me preocupa y más me ofende: es un caso típico de estabilidad impuesta de arriba abajo por una superpotencia a costa de cualquier posible criterio moral y ético y, claro está, a expensas de la estabilidad en sí.

Así que tenemos un país «aliado» de los Estados Unidos que es una monarquía absoluta sin ninguna constitución. Pero lo más escandaloso moralmente no es eso. El país en cuestión está gobernado por un grupo de siete mil a quince mil miembros de la familia real que llevan un estilo de vida opulento y hedonista en manifiesta contradicción con las ideas puristas que los han llevado hasta allí. Pensemos en esta contradicción: unas

austeras tribus desérticas, cuya legitimidad se basa en esa austeridad, pasan a convertirse, gracias a una superpotencia, en hedonistas sin inhibiciones que solo buscan el placer: el rey viaja por placer con un séquito que llena cuatro jumbos. Todo un cambio en relación con sus antepasados. Los miembros de la familia han amasado una fortuna que hoy se halla, en su mayor parte, en cajas de seguridad de bancos de Occidente. Sin los Estados Unidos, el país habría tenido su revolución, alguna ruptura regional, alguna revuelta, y quizá después —más o menos ahora— alguna estabilidad. Pero impedir el ruido hace que, a la larga, el problema empeore.

Está claro que el objetivo de la «alianza» entre la familia real saudí y los Estados Unidos fue proporcionar estabilidad. Pero ¿qué estabilidad? ¿Cuánto tiempo se puede confundir al sistema? En realidad, ese «cuánto tiempo» es irrelevante: es similar a un préstamo que al final se tiene que devolver. Y hay cuestiones éticas que dejo para el capítulo 24, sobre todo la casuística, cuando alguien encuentra una justificación «en nombre de algo» para quebrantar un precepto moral por lo demás inflexible.* Pocas personas se dan cuenta de que el resentimiento de los iraníes hacia los Estados Unidos se debe al hecho de que los Estados Unidos —una democracia— les impuso un monarca, el represor shah de Irán, que saqueó el lugar pero dio a los Estados Unidos la «estabilidad» del acceso al Golfo Pérsico. El régimen teocrático que impera hoy en Irán se debe sobre todo a aquella represión. Debemos aprender a pensar en función de segundos pasos, de cadenas de consecuencias y de efectos secundarios.

Más preocupante es el hecho de que, históricamente, y sobre todo a partir del 11 de septiembre de 2001, la política de los Estados Unidos en relación con Oriente Medio se ha centrado excesivamente en reprimir toda fluctuación política para impedir el avance del llamado «fundamentalismo islámico», un tópico que ha sido usado por casi todos los regímenes. Aparte de que matar islamistas hace que su número aumente, Occidente y sus aliados autocráticos árabes han fortalecido a los fundamentalistas islámicos empujándolos a la clandestinidad.

* Obsérvese la doble moral de los gobiernos occidentales. Como cristiano que soy, hay partes de Arabia Saudita a las que tengo prohibido ir porque violaría su pureza. Pero en los Estados Unidos o en Europa Occidental no hay ningún lugar al que un ciudadano saudí no pueda acceder.

Ya va siendo hora de que los responsables de la política exterior estadounidense entiendan que cuanto más intervengan en otros países en nombre de la estabilidad, más inestabilidad van a crear (excepto en casos de emergencia). O quizá sea el momento de reducir su papel en estos temas.

Una de las leyes de la vida es que no hay estabilidad sin volatilidad.

¿A QUÉ LLAMAMOS AQUÍ MODERNIDAD?

Según mi definición, la modernidad es la dominación a gran escala del entorno, el alisamiento sistemático de las irregularidades del mundo y la represión de la volatilidad y los estresores por parte del ser humano.

La modernidad equivale a extraer sistemáticante a los seres humanos de su ecología —física, social e incluso epistemológica— cargada de aleatoriedad. La modernidad no es únicamente el período histórico posmedieval, posagrario y posfeudal, como se define en los libros de sociología. Es más bien el espíritu de una era marcada por la racionalización (racionalismo ingenuo), la noción de que la sociedad es comprensible y que por ello debe ser diseñada por el ser humano. Con ella apareció la teoría estadística y, por lo tanto, la maldita curva normal. Y también la ciencia lineal. Y la noción de «eficiencia» u optimización.

La modernidad es un lecho de Procusto para bien o para mal: una reducción del ser humano a lo que parece eficiente y útil. Y en algunos aspectos funciona: los lechos de Procusto no siempre son reducciones negativas y hay casos, aunque raros, en los que pueden ser favorables.

Comparemos la vida de un león en el entorno previsible y cómodo del Zoológico del Bronx (frente al que se agolpan los visitantes las tardes de domingo con una mezcla de temor, curiosidad, y lástima) con la de sus primos que viven en libertad. En algún momento, los seres humanos, adultos y niños, también vagábamos en libertad antes de la llegada de la época dorada de las «supermamás».

Estamos entrando en una fase de la modernidad marcada por los lobbistas, las sociedades de responsabilidad muy, muy limitada, los Máster en Administración de Empresas, los problemas de los tontos, la secularización (o más bien la sustitución de los altares por otros valores sagrados como las banderas), Hacienda, el miedo a los jefes, los fines de semana en

lugares interesantes, la semana laboral en lugares que parecen no serlo tanto, la separación entre «trabajo» y «ocio» (que a alguien de una época más sabia le parecerían lo mismo), los planes de jubilación, los intelectuales que se dedican a la polémica y que discreparían de mi definición de la modernidad, el pensamiento literal, la inferencia inductiva, la filosofía de la ciencia, la invención de las ciencias sociales, las superficies lisas y los arquitectos egocéntricos. La violencia se transfiere del individuo al Estado. También la indisciplina financiera. Y en el centro de todo esto se encuentra la negación de la antifragilidad.

Se da una dependencia de las narraciones, una intelectualización de los actos y las empresas. Las empresas públicas y los funcionarios —incluyendo a los empleados de las grandes empresas— solo pueden hacer cosas que parezcan encajar en alguna narración; el resto de empresas tienen que limitarse a buscar beneficios con o sin un relato que suene bien. Recordemos que necesitamos un nombre para el color azul para crear una narración, pero no para actuar. El pensador que no tiene una palabra para «azul» se halla en desventaja; no así el hombre de acción (me ha sido difícil transmitir a los intelectuales la superioridad intelectual de la práctica).

La modernidad amplió la diferencia entre lo sensacional y lo importante: en un entorno natural, lo sensacional es sensacional por alguna razón; hoy dependemos de la prensa para cosas tan básicamente humanas como el chismorreo y las anécdotas y nos interesamos por la vida privada de personas totalmente ajenas a nosotros.

En el pasado, cuando no éramos plenamente conscientes de la antifragilidad, de la autoorganización y de la curación espontánea, lográbamos respetar estas propiedades mediante creencias que nos permitían afrontar la incertidumbre y sobrevivir a ella. Atribuíamos las mejoras a los actos de los dioses. Puede que negáramos que las cosas pueden cuidar de sí mismas sin necesidad de que nadie intervenga. Pero los que intervenían eran dioses, no capitanes de barco formados en Harvard.

Y el surgimiento del Estado-nación cae de lleno en esta progresión porque supone la transferencia de esta agencia o intervención al simple ser humano. La historia del Estado-nación es la de la concentración y la magnificación de los errores humanos. La modernidad se inicia con el monopolio estatal de la violencia y finaliza con el monopolio estatal de la irresponsabilidad fiscal.

A continuación examinaremos dos elementos fundamentales de la modernidad. Primero, en el capítulo 7 hablaremos del intervencionismo ingenuo y los costes asociados a arreglar cosas que deberíamos dejar en paz. Luego, en el capítulo 8, y como transición al libro III, hablaremos de la idea de sustituir el poder de Dios y de los dioses sobre los sucesos futuros con algo aún más fundamentalista desde el punto de vista religioso: la fe inquebrantable en la predicción científica con independencia del ámbito, la meta de reducir el futuro a expresiones numéricas sean fiables o no. Y es que nos las hemos arreglado para transformar la creencia religiosa en credulidad para todo lo que se disfrace de ciencia.

Capítulo 7

LA INTERVENCIÓN INGENUA

Una amigdalectomía para matar el tiempo – No hagas hoy lo que puedas dejar para mañana – Predigamos revoluciones a toro pasado – Lecciones de blackjack

Consideremos esta necesidad de «hacer algo» con un ejemplo ilustrativo. En los años treinta se presentaron 389 niños a varios médicos de la ciudad de Nueva York que recomendaron amigdalectomías a 174 de ellos. Los 215 niños restantes se presentaron a otros facultativos que aconsejaron la misma operación a 99. Cuando otros médicos examinaron a los 116 niños restantes, recomendaron la intervención a 52. Si tenemos presente que la morbosidad es de un 2 a un 4% (estas cifras corresponden a la actualidad porque los riesgos de la cirugía eran muy elevados en esa época) y que se produce una muerte por cada 15.000 intervenciones, nos haremos una idea del punto de equilibrio entre los beneficios y los perjuicios desde el punto de vista médico.

En este ejemplo podemos ver un homicidio probabilístico en acción. Cada niño que se somete a una operación quirúrgica innecesaria ve reducida su esperanza de vida. Y este ejemplo no solo nos da una idea del daño causado por quienes llevan a cabo la intervención; peor aún, ilustra la falta de conciencia de la necesidad de hallar un punto de equilibrio entre beneficios y perjuicios.

Llamaremos «intervencionismo ingenuo» a esta necesidad de ayudar. Veamos ahora sus costes.

INTERVENCIÓN Y IATROGENIA

En el caso de las amigdalectomías, al perjuicio causado a los niños que fueron intervenidos innecesariamente se le unió el muy pregonado beneficio para otros niños. Esta pérdida neta, el hecho de que un tratamiento pro-

voque más perjuicios (normalmente ocultos o latentes) que beneficios, se llama «iatrogenia», que literalmente significa 'causado por el sanador' y deriva de la palabra griega para sanador, *iatros*. En el capítulo 21 plantearemos que cada vez que vamos al médico y salimos con un tratamiento en la mano corremos el riesgo de sufrir este daño médico, un riesgo que se debería analizar igual que cualquier otro: calculando la diferencia probabilística entre los beneficios y los costes.

Podemos ver un ejemplo clásico de iatrogenia en la muerte del presidente estadounidense George Washington en diciembre de 1799: tenemos pruebas suficientes de que sus médicos contribuyeron a su muerte, o de que al menos la aceleraron, mediante el tratamiento entonces habitual que incluía la realización de sangrías (extraer de dos a cuatro litros de sangre).

Resulta que el daño causado por los facultativos se puede pasar tanto por alto que, dependiendo de cómo lo calculemos, el balance de la medicina fue en gran parte negativo hasta la aparición de la penicilina: el mero hecho de acudir al médico aumentaba las probabilidades de morir. También es revelador que la iatrogenia médica aparentemente aumentara con el tiempo, a la par que el conocimiento, hasta alcanzar su máximo hacia finales del siglo XIX. Demos, pues, las gracias a la modernidad: fue el «progreso científico», con la aparición de la clínica —que sustituyó a los remedios caseros—, lo que hizo que se dispararan los índices de mortalidad a causa de lo que entonces se llamaba «fiebre de hospital»: Leibniz llamó a aquellos hospitales *seminaria mortis*, semilleros de muerte. Las pruebas del aumento de los índices de mortalidad no podían ser más claras porque todas las víctimas se reunían en un mismo lugar: en aquellas instituciones morían personas que habrían sobrevivido fuera de ellas. Un médico austrohúngaro muy denostado en su época, el doctor Ignaz Semmelweis, había observado que durante el parto morían más mujeres en los hospitales que en la calle. Llamó con toda la razón «banda de criminales» a los médicos que seguían matando pacientes al no aceptar sus datos porque «carecía de una teoría» para sus observaciones. Semmelweis cayó en un estado de depresión, impotente para detener a los que consideraba asesinos y asqueado ante la actitud del *establishment*. Al final acabó en un manicomio donde murió, irónicamente, de la misma fiebre de hospital sobre la que había estado avisando.

La historia de Semmelweis es triste: un hombre que fue castigado y

humillado hasta su muerte por haber proclamado la verdad con el fin de salvar a otros. El peor castigo fue su impotencia ante aquellos peligros e injusticias. Pero su historia también tiene una cara positiva porque la verdad acabó saliendo a la luz y su misión dio fruto, aunque con algún retraso. La moraleja es que nadie nos honrará con laureles por decir la verdad.

Comparativamente, la medicina es la cara buena, quizá la única, de la iatrogenia. Vemos el problema en ella porque ya empieza a estar bajo control; ahora no es más que otro caso de lo que llamamos «el coste de los negocios», aunque los errores médicos siguen matando entre tres veces (la cifra que aceptan los médicos) y diez veces el número de personas que mueren en accidentes de tráfico en los Estados Unidos. En general se acepta que hay más muertes debidas a errores médicos —sin incluir las infecciones hospitalarias— que a cualquier clase de cáncer. La metodología utilizada por el *establishment* médico para tomar decisiones sigue adoleciendo de unos principios adecuados para la gestión de riesgos, pero a pesar de su actitud tan ingenua a este respecto la medicina está mejorando. Lo que también nos debe preocupar es la incitación a la sobremedicación por parte de las empresas farmacéuticas, los *lobbies* y los grupos de interés especial, y los perjuicios que no destacan a primera vista y que no cuentan como «errores». El sector farmacéutico se dedica a jugar con la iatrogenia oculta y la iatrogenia distribuida, que han ido en aumento. Es fácil evaluar la iatrogenia cuando un cirujano amputa la pierna que no es u opera el riñón equivocado, o cuando el paciente muere por la reacción a un fármaco. Pero cuando medicamos a un niño por un trastorno mental imaginario o inventado como el TDAH (trastorno por déficit de atención con hiperactividad) o por una depresión, en lugar de sacarlo de la jaula, no se suele hablar del perjuicio a largo plazo. La iatrogenia va acompañada del llamado «problema del agente» o «problema del agente-principal», que se plantea cuando una parte (el agente) tiene intereses personales que no coinciden con los de quienes usan sus servicios (el «principal»). Por ejemplo, se plantea un problema de agente cuando un médico o un agente de bolsa miran por su cuenta corriente y no por nuestra salud física o financiera, respectivamente, y sus consejos buscan su propio beneficio. Lo mismo se puede decir de los políticos que solo se preocupan por su carrera.

Lo primero es no hacer daño

La medicina ha sabido de la iatrogenia desde al menos el siglo IV antes de nuestra era: la máxima *primum non nocere* («lo primero es no hacer daño») se atribuye a Hipócrates, el autor del llamado Juramento Hipocrático con el que un médico da inicio a su carrera profesional. Pero ocurre que a la medicina solo le han hecho falta unos veinticuatro siglos para poner en práctica tan brillante idea. A pesar de las recitaciones del *non nocere* a través de los tiempos, el uso frecuente del término «iatrogenia» empezó recientemente, solo unos decenios atrás, cuando ya se había hecho mucho daño. Yo mismo desconocía la palabra exacta hasta que me la enseñó el escritor Bryan Appleyard (antes había utilizado la expresión «efectos secundarios perjudiciales no deliberados»). Dicho esto, dejaremos la medicina para volver a ella dentro de unos doce capítulos y aplicaremos esta idea a otros ámbitos de la vida. Puesto que no intervenir implica que no habrá iatrogenia, el origen del daño se halla en la negación de la antifragilidad y en la impresión de que los seres humanos somos necesarios para que las cosas funcionen.

Imponer la conciencia de una iatrogenia generalizada es mucho pedir. La noción misma de iatrogenia está totalmente ausente del discurso ajeno a la medicina (donde, repito, ha tardado mucho en imponerse). Pero como ocurría con el color azul, tener una palabra para algo contribuye a difundir la conciencia de lo que designa. Aplicaremos la noción de la iatrogenia a la política, la economía, la planificación urbanística, la educación y otros ámbitos. Los asesores y académicos relacionados con estos campos con los que he intentado hablar de ella no sabían de qué les hablaba ni creían ser la causa de ningún daño. En realidad, cuando los abordamos con este escepticismo tienden a decir que estamos «en contra del progreso científico».

Pero este concepto se puede hallar en textos religiosos. El Corán menciona a «los que son injustos pero se tienen por justos».

En resumen, allí donde haya un intervencionismo ingenuo, o mejor aún, donde simplemente haya intervención, habrá iatrogenia.

Lo contrario de iatrogenia

Ahora ya tenemos una palabra para designar el daño que se causa al intentar ayudar, pero no tenemos ninguna para la situación contraria: la de acabar ayudando cuando se intenta causar daño. Recordemos que atacar algo antifrágil lo puede beneficiar. Por ejemplo, los *hackers* hacen que los sistemas informáticos sean más fuertes. O, como en el caso de Ayn Rand, los críticos duros y obsesivos ayudan a vender libros.

La incompetencia tiene dos caras. En la película de Mel Brooks *Los productores*, los protagonistas se meten en un lío porque tienen éxito en lugar de fracasar como pretendían. Venden a varios inversores las mismas acciones de una obra teatral de Broadway. El plan es que la obra fracase para quedarse con los fondos sobrantes: puesto que los inversores no obtendrán beneficios, nadie se enterará. El problema es que se esfuerzan tanto en montar una obra pésima —llamada *Primavera para Hitler*— que al final la obra es todo un éxito. Desinhibidos por sus prejuicios, acaban creando una obra interesante. He presenciado un caso igual de irónico en la bolsa: un sujeto estaba tan contrariado por su bonificación de fin de año que empezó a invertir grandes sumas de la cartera de valores de su jefe y acabó dándole unos beneficios enormes, mucho mayores de los que habría conseguido si lo hubiera hecho a propósito.

Puede que la idea que hay detrás del capitalismo sea un efecto de iatrogenia inversa con unas consecuencias no buscadas (aunque tampoco del todo): el sistema facilita que unos objetivos egoístas en el plano individual (o, para ser más precisos, no necesariamente altruistas) se conviertan en resultados que benefician al colectivo.

Iatrogenia en las alturas

Hay dos ámbitos que se han visto perjudicados de una manera especial por la falta de conciencia de la iatrogenia: uno es la vida socioeconómica, y como acabamos de ver en la historia de Semmelweis, el otro es el cuerpo humano. Se trata de unos ámbitos en los que, históricamente, hemos combinado un nivel bajo de competencia con un índice elevado de inter-

vención y de falta de respeto a la operación y la curación —por no hablar del crecimiento y la mejora— de carácter espontáneo.

En el capítulo 3 hemos distinguido entre los organismos (biológicos o no) y las máquinas. Las personas con una mentalidad ingenieril tienden a contemplar todo lo que les rodea como un problema de ingeniería. Esta mentalidad es muy buena para el campo de la ingeniería, pero cuando se trata de curar a un gato es mejor acudir a un veterinario que a un ingeniero electrónico, aunque lo mejor de todo es dejar que el animal se cure solo.

En la tabla 3 se ofrecen varios ejemplos de este intento de «mejorar las cosas» en diversos ámbitos y de sus efectos. Y hay algo que salta a la vista: en todos los casos se da una negación de la antifragilidad.

TABLA 3. El intervencionismo fragilizador y sus efectos en distintas disciplinas

Campo	Ejemplo de intervencionismo	Iatrogenia/Coste
Medicina, salud	Exceso de tratamiento Alimentación constante, estabilidad térmica, etc.: privar al cuerpo de aleatoriedad Adición farmacéutica en lugar de sustracción	Fragilidad Errores médicos Personas más enfermas (aunque más longevas), empresas farmacéuticas más ricas, bacterias resistentes a los antibióticos
Ecología	Microgestión de incendios forestales	Mayores riesgos totales: incendios mucho más grandes
Política	Planificación central Apoyo de los EE. UU. a regímenes corruptos «para garantizar la estabilidad»	Opacidad informativa Caos tras una revolución
Economía	«No más ciclos de *boom* y caída» (Greenspan [EE. UU.], laboristas [Reino Unido]), Gran Moderación (Bernanke) Intervención del estado Optimización Ilusión de fijar el precio de sucesos raros, metodologías de valor en riesgo, ilusión de economías de escala, ignorar efectos de segundo orden	Fragilidad Crisis más profundas cuando suceden Apoyo a grandes empresas establecidas y próximas al estado; ahogar al emprendedor Vulnerabilidad, pseudoeficiencia Quiebras históricas

Campo	Ejemplo de intervencionismo	Iatrogenia/Coste
Empresa	Consejos positivos (charlatanes), priorizar el rendimiento sobre los riesgos (qué evitar)	Charlatanes más ricos, empresas en quiebra
Urbanismo	Planificación urbana	Zonas urbanas deprimidas, depresiones, delincuencia
Previsión	Hacer previsiones en el ámbito de los Cisnes Negros (cuarto cuadrante) a pesar del pésimo historial	Riesgos ocultos (la gente asume más riesgos cuando se le ofrece una previsión)
Literatura	Correctores de estilo que cambian lo que escribimos	Escritos insulsos, más «de consumo», al estilo *New York Times*
Papel parental	«Supermamás»: eliminar todo rastro de azar en la vida de los hijos	Turistización de la mente infantil
Educación	Todo el concepto se basa en el intervencionismo	Ludificación: transformación del cerebro infantil
Tecnología	Neomanía	Fragilidad, alienación, «nerdificación» o tecnofilia
Medios de comunicación	Alta frecuencia de información estéril	Alteración del mecanismo de filtrado del ruido/señal Intervencionismo

¿Puede una ballena volar como un águila?

Ni los economistas ni los científicos sociales tienen conciencia de la iatrogenia y, por lo tanto, tampoco tienen nombre para ella. Cuando decidí dar una clase sobre los errores de los modelos en economía y finanzas, nadie se tomó en serio la idea ni me tomó en serio a mí, y los pocos que lo hicieron intentaron rebatirme pidiéndome «una teoría» (como le pasó a Semmelweis) sin darse cuenta de que les estaba hablando, precisamente, de los errores de las teorías, es decir, de la idea de usar una teoría sin tener en cuenta el impacto de sus posibles errores.

Y es que tener una teoría es cosa muy peligrosa.

Está claro que no se puede hacer ciencia con rigor sin ella. Los científicos llaman «fenomenología» a la observación de una regularidad empíri-

ca para la que no hay una teoría visible. En la Tríada he asignado las teorías a la categoría de frágil y la fenomenología a la de robusto. Las teorías son superfrágiles: aparecen y desaparecen continuamente. Pero las fenomenologías permanecen y no me entra en la cabeza que la gente no se dé cuenta de que la fenomenología es «robusta» y utilizable, y de que las teorías están sobrevaloradas ya que fuera de la física son poco fiables para la toma de decisiones.

La física es un campo privilegiado: es la excepción, por lo que su imitación por parte de otras disciplinas equivale a intentar hacer que una ballena vuele como un águila. Los errores de la física se reducen con cada teoría: por ejemplo, decir que «Newton estaba equivocado» puede que sirva al periodismo científico sensacionalista para llamar la atención, pero en el fondo es una falacia; sería mucho más honrado decir que «la teoría de Newton es imprecisa para algunos casos concretos». Las predicciones hechas por la mecánica clásica tienen una precisión asombrosa salvo para objetos que viajen a una velocidad cercana a la de la luz, algo que nadie espera hacer las próximas vacaciones. También podemos leer titulares disparatados diciendo que Einstein estaba equivocado sobre la velocidad de la luz, pero los instrumentos usados para demostrarlo son de tal complejidad y precisión que han revelado lo intrascendente que será esta cuestión para cualquiera de nosotros en el futuro próximo y hasta en el lejano.

Por otro lado, las ciencias sociales parecen discrepar con cada teoría. Durante la Guerra Fría, la Universidad de Chicago enseñaba teorías liberalistas y la de Moscú enseñaba todo lo contrario, pero entre sus respectivos departamentos de física había una gran convergencia, por no decir un acuerdo total. Esta es la razón de que sitúe las teorías de las ciencias sociales en la columna izquierda, como algo superfrágil a las decisiones del mundo real e inservible para el análisis de riesgos. Hasta el empleo de la palabra «teoría» es ofensivo. En la ciencia social, en lugar de llamar teorías a estos constructos convendría llamarlos «quimeras».

Deberemos desarrollar una metodología para abordar estos defectos. No podemos permitirnos esperar veinticuatro siglos más. A diferencia de la medicina, donde la iatrogenia se distribuye entre la población (y, por lo tanto, con efectos de Mediocristán), la iatrogenia de las ciencias sociales y la política puede hacernos ir a pique (Extremistán) a causa de la concentración de poder.

No hacer nada

Una de las principales causas de la crisis económica que se inició en 2007 fue la iatrogenia derivada del intento del Ultrafragilista Alan Greenspan —sin lugar a dudas, el mayor iatrogenista económico de todos los tiempos— de acabar con el «ciclo de *boom*-quiebra» ocultando los riesgos bajo la alfombra y dejando que se acumularan allí hasta hacer saltar la economía por los aires. Lo más deprimente de la historia de Greenspan es que era un libertario y parecía convencido de la idea de dejar que los sistemas se las arreglen solos; la capacidad de autoengaño de la gente no tiene límites. El gobierno del Fragilista Gordon Brown, un estudioso de la Ilustración cuya grandiosa misión era «eliminar» el ciclo comercial, aplicó el mismo intervencionismo ingenuo en el Reino Unido. Brown, todo un maestro de la iatrogenia —aunque en comparación con Greenspan no le llega ni a la suela de los zapatos— ahora intenta dar lecciones de «ética» y de finanzas «sostenibles» al mundo pese a que su política de centralizar la tecnología de la información (con unos costes muy superiores a los previstos y un gran retraso en la puesta en marcha) en lugar de utilizar unidades pequeñas descentralizadas ha demostrado ser difícil de deshacer. Por poner un ejemplo, el sistema de seguridad social del Reino Unido actuaba bajo el principio de que un alfiler que cayera en cualquier lugar de algún hospital remoto se tenía que oír en Whitehall (la avenida londinense donde se hallan los edificios del gobierno británico). En el capítulo 18 se presenta los argumentos técnicos sobre los peligros de la concentración.

Estos intentos de eliminar el ciclo comercial conducen a la madre de todas las fragilidades. Del mismo modo que un poco de fuego aquí y allá elimina el material inflamable de un bosque, un poco de daño aquí y allá en una economía elimina las empresas vulnerables con antelación suficiente para dejar que «caigan pronto» (y para que puedan volver a empezar) y minimizar el perjuicio a largo plazo para el sistema.

Cuando se coloca a alguien «al mando», se plantea un problema ético. Los actos de Greenspan fueron perjudiciales, pero aunque lo hubiera sabido le habría hecho falta un valor casi heroico para justificar su inacción en una democracia donde el estímulo siempre es prometer un resultado mejor que el que ofrece quien está enfrente, con independencia del coste real y del tiempo que tarde en revelarse.

El intervencionismo ingenuo es omnipresente en todas las profesiones. Al igual que la amigdalectomía, si entregamos un texto a un corrector de estilo típico nos propondrá cierto número de cambios, digamos que unos cinco por página. Si aceptamos estas «correcciones» y entregamos este texto corregido a otro corrector con un promedio de intervenciones parecido (el intervencionismo de cada corrector varía), veremos que nos propondrá un número de cambios similar, a veces anulando cambios hechos por el corrector anterior. Y si ahora lo entregamos a otro corrector, pasará lo mismo.

Por cierto, los que hacen demasiado en un lugar hacen demasiado poco en otro, y la corrección es un ejemplo muy adecuado. En mi carrera como escritor he observado que los que corrigen demasiado tienden a pasar por alto los errores más claros (y viceversa). Una vez retiré un artículo del *Washington Post* por la exagerada cantidad de correcciones totalmente innecesarias, como si al corrector le hubiera dado por cambiar cada palabra por un sinónimo. Al final entregué el artículo al *Financial Times* y su corrector solo hizo un cambio: 1989 pasó a ser 1990. En el *Washington Post* se habían esforzado tanto que habían pasado por alto el único error importante. Como veremos, el intervencionismo agota los recursos mentales y económicos y rara vez se da cuando es necesario. (Cuidado con lo que deseamos: al final, un gobierno pequeño podría resultar más eficaz en todo lo que tenga que hacer; la reducción de tamaño y de alcance puede hacer que se entrometa más que un gobierno grande.)

Intervencionismo no ingenuo

Quisiera dejar clara una cosa para que no se me malinterprete. Esta argumentación no va contra la noción de intervención; en realidad, y como se desprende del ejemplo anterior, me preocupa igualmente que no haya intervención cuando es realmente necesaria. Solo deseo llamar la atención sobre la intervención ingenua y la falta de conciencia y de aceptación del daño que causa.

Lo digo porque estoy seguro de que este mensaje se va a interpretar mal, al menos de entrada. Tras haber escrito *¿Existe la suerte?* donde exponía un mensaje parecido a este según el cual tendemos a menospreciar el

papel del azar en los asuntos humanos y que resumía como «Es más aleatorio de lo que creemos», el mensaje que reflejaron los medios de comunicación era que «todo es aleatorio» o que «todo es pura suerte», un ejemplo más de reducción al estilo de Procusto. Cuando en una entrevista radiofónica intenté explicar a unos periodistas los matices y las diferencias entre las dos afirmaciones, me dijeron que hablaba de un modo «demasiado complicado»; así que me marché del estudio y los dejé plantados. Lo más deprimente es que aquellas personas eran periodistas cultos encargados de describir el mundo al gran público. Lo único que digo aquí es que no debemos estar ciegos a la antifragilidad natural de los sistemas ni a su capacidad para cuidarse solos, y que debemos reprimir la tendencia a dañarlos y fragilizarlos negándoles la ocasión de hacerlo.

Como hemos visto en el caso del corrector con exceso de celo, la intervención excesiva conlleva una intervención menor de la adecuada. Y es que, como veremos en la medicina, tendemos a intervenir en exceso en áreas con unos beneficios mínimos (y grandes riesgos) y a intervenir demasiado poco en áreas donde la intervención es necesaria, como en el caso de las urgencias. Por lo tanto, el mensaje que doy está a favor de tomar parte de una manera incondicional en áreas como la ecología o para limitar las distorsiones económicas y los peligros morales provocados por grandes empresas.

¿Qué deberíamos controlar? Por regla general, intervenir para acotar el tamaño (de empresas, aeropuertos o fuentes de contaminación), la concentración y la velocidad reduce el riesgo de Cisnes Negros. Estas acciones pueden carecer de iatrogenia, pero es muy difícil conseguir que los gobiernos limiten el tamaño del gobierno. Por ejemplo, desde los años setenta se ha venido diciendo que limitar la velocidad del tráfico (y hacerla cumplir) supone un aumento muy efectivo de la seguridad. Puede que sea cierto porque el riesgo de accidente aumenta de una manera desproporcionada (es decir, no lineal) con la velocidad y el ser humano no está equipado con esta clase de intuición. Cuando alguien conduce con imprudencia un vehículo enorme por la carretera pone en peligro nuestra seguridad y es necesario detenerlo antes de que se lleve por delante nuestro Mini (o ponerlo en una situación donde quien no contribuya al patrimonio genético sea él y no nosotros). La velocidad se debe a la modernidad y siempre he sospechado de las fragilidades ocultas que surgen de lo posnatural: veremos una prueba técnica de ello en los capítulos 18 y 19.

Pero también acepto el argumento opuesto de que regular las señales de tráfico no reduce los accidentes porque los conductores se relajan. Varios experimentos han demostrado que el nivel de alerta disminuye cuando se cede el control al sistema (de nuevo, falta de sobrecompensación). Más que un regulador externo, los conductores necesitan la tensión y los estresores que nacen de la sensación de peligro y que aguzan su atención y su control del riesgo: un buen ejemplo es que mueren menos peatones cruzando la calzada por donde no deben que usando los pasos de cebra. Algunos liberales citan el ejemplo de Drachten, una población holandesa donde se realizó un experimento fantástico consistente en eliminar todas las señales de tráfico. Esta desregulación dio lugar a un aumento de la seguridad, confirmando la antifragilidad de la atención, que se agudiza por la sensación de peligro y la responsabilidad. Tras este experimento muchas poblaciones alemanas y holandesas han reducido el número de señales de tráfico. Hemos visto otra versión del efecto Drachten en el capítulo 2, cuando hablábamos de que la automatización de los aviones produce un efecto contrario al deseado y hace que los pilotos estén menos alerta. Pero no conviene generalizar este efecto en demasía, porque no implica que eliminar todas las reglas de la sociedad sea efectivo. Como he dicho antes, la velocidad de circulación responde a una dinámica distinta y sus riesgos son otros.

La verdad es que me ha sido muy difícil encajar estas ideas sobre la fragilidad y la antifragilidad en el discurso político actual de los Estados Unidos, ese maldito sistema conformado por dos fósiles. La mayoría de las veces, el lado demócrata del abanico político apoya la hiperintervención, la regulación incondicional y un gobierno grande, mientras que el lado republicano da su apoyo a las grandes empresas, la desregulación incondicional y el militarismo (aunque a mí los dos me parecen igual). Y aún se parecen más cuando se trata de la deuda porque los dos han tendido a fomentar el endeudamiento de los ciudadanos, las empresas y el gobierno (lo que acarrea fragilidad y mata la antifragilidad). Creo que tanto los mercados como los gobiernos andan muy escasos de inteligencia en lo que se refiere a los sucesos de Cisne Negro, algo que —repito— no le ocurre a la madre naturaleza dada su construcción, ni a formas de mercado más antiguas (como los zocos) que son tan diferentes de las que tenemos ahora.

Creo que será conveniente que simplifique mi postura en relación con

la intervención. Para mí, lo más importante es contar con un protocolo sistemático para determinar cuándo intervenir y cuándo dejar a un sistema en paz. Puede que debamos intervenir para controlar la iatrogenia de la modernidad, sobre todo por el enorme perjuicio causado al entorno y por la concentración de daño potencial aún no manifestado del que no nos percatamos hasta que ya es demasiado tarde. Las ideas que propongo aquí no son políticas y se basan en la gestión de riesgos. No tengo filiación política alguna ni apoyo a ningún partido: lo único que hago es introducir en el vocabulario las nociones de daño y de fragilidad para poder formular unas políticas que nos impidan acabar con el planeta y, por ende, con nosotros mismos.

Elogio de la procrastinación (de tipo fabiano)

Asociado al intervencionismo hay un elemento de engaño que se acelera en una sociedad profesionalizada. Es mucho más fácil vender «Mira lo que he hecho por ti» que «Mira lo que te he ahorrado». Naturalmente, este problema se agrava con el sistema de bonificación basado en el «rendimiento». He buscado en la historia héroes que lo hayan sido por lo que no han hecho, pero es difícil observar la no-acción y no me ha sido fácil encontrar alguno. El médico que se abstiene de operar la espalda de una persona (una operación muy cara) dándole la oportunidad de curarse sola no será recompensado ni juzgado tan bien como el que hace ver que la operación es indispensable y alivia al paciente a costa de exponerlo al riesgo de la intervención mientras con ello obtiene una buena recompensa económica. Este es el que acabará con un Ferrari Testarossa. Tampoco suele ser recompensado el gerente que evita una pérdida. En el mundo de los Cisnes Negros, un verdadero héroe es alguien que impide que suceda una calamidad: pero puesto que la calamidad no se produce no obtiene ningún reconocimiento, ni siquiera una bonificación. Abordaré este concepto más a fondo en el libro VI dedicado a la ética, cuando hable de la injusticia de los sistemas de bonificación, una injusticia que aumenta con la complejidad.

Pero, como siempre, parece que los antiguos eran más sabios que nosotros y que su sabiduría era mucho, mucho más sencilla; los romanos reverenciaban a quien, como mínimo, se resistía a la intervención y la retra-

saba. Hubo un general, Fabio Máximo, que recibió el apodo de Cunctator, «el que procrastina» (o el que retrasa). Volvió loco a Aníbal, cuya superioridad militar era evidente, evitando y posponiendo el combate. Y es adecuado considerar el militarismo de Aníbal como una forma de intervencionismo (al estilo de George W. Bush, salvo por el hecho de que Aníbal estaba en el campo de batalla, no sentado cómodamente en su despacho) y compararlo con la sabiduría del Cunctator.

Un grupo de revolucionarios muy inteligentes del Reino Unido crearon un movimiento político, llamado Fabian Society en honor al Cunctator, con la idea oportunista de retrasar la revolución. Entre sus miembros más conocidos estaban, por ejemplo, George Bernard Shaw, H. G. Wells, Leonard y Virginia Woolf, Ramsay MacDonald y, durante un tiempo, hasta Bertrand Russell. Vista desde ahora, resultó ser una estrategia muy efectiva, no tanto como medio para lograr sus objetivos como por haber tenido en cuenta que esos objetivos no eran fijos. La procrastinación se reveló como una manera de dejar que los acontecimientos siguieran su curso y dio a los activistas la oportunidad de cambiar de parecer antes de comprometerse con políticas irreversibles. Y, en efecto, cambiaron de parecer tras ver los fallos y los horrores del estalinismo y otros regímenes similares.

En latín hay una máxima, *festina lente*, que equivale al refrán castellano «vísteme despacio, que tengo prisa». Los romanos no fueron los únicos de la antigüedad que respetaron esta actitud. El pensador chino Lao Tzu acuñó la doctrina *wu-wei*, que literalmente significa 'no acción', en el sentido de no forzarla.

Pocos entienden que la procrastinación es una defensa natural consistente en dejar que las cosas sigan su curso y ejerzan su antifragilidad. Surge de una sabiduría ecológica o naturalista y no siempre es mala: en el plano existencial, es mi cuerpo que se rebela al verse atrapado; es mi alma que se opone al lecho de Procusto de la modernidad. De acuerdo, en el mundo moderno mi declaración de renta no se hará sola, pero cuando aplazo una visita al médico por algo que no es vital o si retraso la redacción de un pasaje hasta que el cuerpo me diga que ya estoy preparado, puede que esté usando un filtro natural muy potente. Solo escribo sobre lo que me apetece y cuando me apetece: y es que el lector no es tonto. Así pues, cuando escribo utilizo la procrastinación como un mensaje de mi yo interior y de mi profundo pasado evolutivo para resistirme al intervencionismo. Con

todo, para algunos economistas y psicólogos de la conducta la procrastinación es una enfermedad que se debe curar.*

Parece que la procrastinación todavía no ha sido patologizada lo suficiente: algunos la asocian al defecto de carácter que Platón llamaba «*akrasia*» y que denotaba falta de autocontrol o debilidad de la voluntad, y otros la igualan a la «abulia» o falta de voluntad. Hasta puede que un día las multinacionales farmacéuticas saquen al mercado una píldora contra ella.

Las ventajas de la procrastinación también se aplican a los procedimientos médicos: como hemos visto hace muy poco, la procrastinación nos protege del error porque ofrece a la naturaleza la ocasión de seguir su curso dado el hecho inoportuno de que es menos propensa a los errores que los científicos. Los psicólogos y economistas que estudian la «irracionalidad» no se dan cuenta de que quizá el ser humano solo tenga el instinto de procrastinar cuando no hay peligro para la vida. Yo no procrastinaré si veo entrar un león en mi dormitorio o veo fuego en la biblioteca del vecino. Y tampoco lo haré después de una herida grave. Pero sí que lo hago con procedimientos y deberes que no son naturales. Una vez procrastiné y fui aplazando una operación de la médula debida a una lesión en la espalda y me curé por completo tras unas vacaciones haciendo caminatas por los Alpes y unas cuantas sesiones de levantamiento de pesas. Estos psicólogos y economistas, en un verdadero insulto a la antifragilidad de nuestro cuerpo, quieren que elimine el instinto natural (mi detector interno de majaderías) que me permitió aplazar una operación optativa y minimizar los riesgos. Puesto que la procrastinación es un mensaje de la fuerza de voluntad natural que se manifiesta en forma de falta de motivación, la «cura» es cambiar de entorno o de profesión y buscar otros donde no tengamos que luchar contra nuestros impulsos. Pocos pueden entender la consecuencia lógica de que, en lugar de hacer eso, sería mucho mejor llevar una

* Los psicólogos documentan lo opuesto al intervencionismo y lo llaman «prejuicio del statu quo». Pero parece que el intervencionismo y la procrastinación pueden coexistir tanto en la vida profesional (donde se supone que uno debe hacer algo) como en la personal (donde se supone lo contrario). Puesto que depende del ámbito, más que una propiedad mental es una cuestión sociológica y económica relacionada con normas e incentivos (aunque los médicos del estudio de las amigdalectomías no tenían incentivos directos).

vida donde procrastinar sea bueno y sirva para tomar decisiones de una manera natural y basándonos en los riesgos.

La verdad es que selecciono lo que escribo en este libro por medio de la procrastinación. Si doy largas a escribir un apartado, es que lo debo eliminar. Es una regla ética muy simple: ¿por qué habría de engañar a la gente escribiendo sobre un tema si no siento el impulso natural de hacerlo?*

Siguiendo mi razonamiento ecológico, quien procrastina no es irracional: lo que es irracional es su entorno. Y más irracional será el psicólogo o el economista que lo tilden de irracional.

En el fondo, los seres humanos no somos nada buenos filtrando información, sobre todo información a corto plazo y, como veremos a continuación, la procrastinación nos puede ayudar a filtrar mejor, a resistir las consecuencias de precipitarnos sobre la información.

Esta idea de «lo natural» ha dado lugar a confusión. Los filósofos hablan de un error llamado «falacia naturalista» según el cual lo natural no es necesariamente correcto desde el punto de vista moral, algo que suscribo como hemos visto en el capítulo 4, cuando hablaba del problema de aplicar la selección darwiniana a la sociedad moderna y de la necesidad de proteger a los desfavorecidos, que va en contra de la naturaleza. El problema es que algunas personas, además de aplicar la falacia naturalista al ámbito moral, también la aplican a la idea de fiarse del instinto natural en caso de duda. No obstante, se mire como se mire, no se puede hablar de falacia cuando se trata de considerar riesgos. El tiempo es el mejor test de la fragilidad —abarca grandes dosis de desorden— y la naturaleza es el único sistema al que el tiempo ha aplicado el marchamo de «robusto». Pero hay filosofastros que no entienden la primacía del riesgo y de la supervivencia frente al filosofar y deberían ausentarse del patrimonio genético, algo con lo que estarían de acuerdo los filósofos de verdad. Y aún hay una falacia peor: la de quienes cometen el error contrario y consideran que lo natural es una falacia.

* Un amigo que también escribe libros me comentó que a los pintores les gusta pintar pero que a los escritores les gusta «haber escrito». Le sugerí que dejara de escribir por su propio bien y por el bien de sus lectores.

NEUROSIS A PORRILLO

Imaginemos a una de esas personas a las que en el habla cotidiana calificamos de neuróticas. Enjuta y nervuda, tiene el gesto crispado y habla con voz entrecortada. Cuando trata de expresarse mueve el cuello. Si le sale una espinilla su primera reacción es dar por hecho que es cancerígena, que el cáncer es mortal y que ya se ha difundido por los nodos linfáticos. Su hipocondría no se limita a la salud: si su negocio sufre un pequeño percance reacciona como si se hallara al borde de la quiebra. En la oficina está pendiente del más mínimo detalle y convierte cualquier nimiedad en una montaña. Lo último que uno desea en la vida es estar en el mismo coche que ella cuando se ve en un atasco de camino a una cita importante. En lugar de reaccionar a las cosas, sobrerreacciona. De hecho, el verbo «sobrerreaccionar» fue creado pensando en ella.

Comparémosla con alguien imperturbable, con la capacidad de mantener la calma bajo fuego enemigo que se considera tan necesaria para llegar a ser un líder, un alto mando militar o un capo de la mafia. Normalmente serena e inmune a la información sin importancia, nos puede impresionar su gran autocontrol en circunstancias difíciles. Si queremos un buen ejemplo de voz serena, tranquila y ponderada, basta con oír alguna entrevista a Salvatore Gravano, también conocido por «Sammy el Toro», que participó en el asesinato de diecinueve personas (mafiosos de otras bandas). Habla con el mínimo esfuerzo, como si lo que dice «no fuera gran cosa». Pero, en ocasiones, las personas de esta clase reaccionan si lo ven necesario y, a diferencia del neurótico, las raras veces que se enfadan todo el mundo lo nota y se lo toma muy en serio.

Toda la información a la que estamos expuestos gracias a la modernidad convierte a las personas ecuánimes de la segunda clase en neuróticas. A efectos de este debate, las personas ecuánimes solo reaccionan a información real y las neuróticas reaccionan principalmente al ruido. La diferencia entre las dos nos permite ver la diferencia entre ruido y señal. El ruido es lo que tendríamos que pasar por alto; la señal es lo que deberíamos tener en cuenta.

Antes ya hemos mencionado el «ruido» un poco de pasada y ha llegado el momento de abordarlo con más precisión. En la ciencia, el ruido es una generalización que va más allá del sonido en sí para describir la informa-

ción aleatoria que no sirve para nada y que debemos limpiar para entender lo que oímos. Pensemos, por ejemplo, en los elementos de un mensaje cifrado que carecen de significado y no son más que letras mezcladas al azar para confundir a los espías, o en el siseo que se oye en algunas líneas telefónicas y al que intentamos no prestar atención para centrarnos en la voz de nuestro interlocutor.

Y esta incapacidad personal o intelectual de distinguir entre ruido y señal es lo que está detrás de la intervención excesiva.

Una manera legal de matar

Si queremos acelerar la muerte de alguien, démosle un médico personal. No quiero decir que le demos un mal médico: paguémosle para que elija al que quiera. Cualquier médico servirá.

Puede que esta sea la única manera de asesinar a alguien sin saltarnos la ley. De la historia de las amigdalectomías se desprende que el acceso a datos aumenta la intervención y hace que actuemos como neuróticos. Rory Sutherland me señaló que quienes cuentan con un médico personal deberían ser especialmente vulnerables al intervencionismo ingenuo y, por lo tanto, a la iatrogenia; los médicos necesitan justificar su sueldo y demostrarse a sí mismos que tienen un mínimo de ética laboral, algo que «no hacer nada» no satisface. El médico personal del cantante Michael Jackson fue demandado por algo equivalente a una «sobreintervención» destinada a reprimir la antifragilidad (aunque los tribunales tardarán bastante en familiarizarse con el concepto). ¿Alguna vez se ha preguntado el lector por qué los jefes de Estado y los muy ricos con acceso a todo tipo de atención médica mueren con la misma facilidad que cualquier otra persona? Pues parece que es así a causa de la sobremedicación y de unos cuidados médicos excesivos.

Del mismo modo, quienes actúan en las grandes empresas o en la política (como el Fragilista Greenspan) y cuentan con un complejo departamento dedicado a reunir datos —y, en consecuencia, obtienen muchas estadísticas «oportunas»— son muy capaces de sobrerreaccionar y confundir el ruido con información. Greenspan no perdía de vista fluctuaciones como las ventas de aspiradoras en Cleveland «para hacerse una idea preci-

sa de la marcha de la economía»; naturalmente, con tanto microcontrol nos condujo al caos.

En la toma de decisiones comercial y económica, la dependencia de los datos tiene consecuencias graves: hoy los datos abundan gracias a la conectividad y el carácter espurio de estos datos aumenta cuanto más nos sumergimos en ellos. Una propiedad de los datos de la que se habla muy poco es que son tóxicos en grandes cantidades, e incluso en cantidades moderadas.

En los dos capítulos anteriores hemos visto que podemos utilizar y aprovechar el ruido y la aleatoriedad; pero uno y otra también nos pueden utilizar y aprovecharse de nosotros, sobre todo cuando no tienen absolutamente nada de naturales, como los datos que obtenemos de Internet o de los medios de comunicación.

Cuantos más datos miremos, más desproporcionada será la cantidad de ruido que obtengamos (en lugar de lo valioso, la señal) y mayor será la proporción entre ruido y señal. Y esto causa una confusión que no tiene nada de psicológica sino que es inherente a los datos en sí. Digamos que, una vez al año, miramos los datos sobre los precios de la bolsa, o de las ventas de fertilizante de la fábrica de nuestro suegro, o de la inflación en Vladivostok. Supongamos también que, para eso que observamos una vez al año, la proporción entre señal y ruido sea aproximadamente de uno a uno (más o menos la mitad ruido y la mitad señal): esto significa que cerca de la mitad de los cambios reflejan verdaderos avances —o retrocesos— y que la otra mitad se deben al azar. Esta es la proporción que obtenemos de una observación anual. Pero si miramos los mismos datos cada día, la proporción pasaría a ser de un 95 % de ruido y un 5 % de señal. Y si los miráramos cada hora, como hacen las personas sumergidas en las noticias y las variaciones de los precios del mercado, la proporción sería de un 99,5 % de ruido y un 0,5 de señal. Esto equivale a doscientos veces más ruido que señal y es la razón de que quienes siguen las noticias (salvo en caso de sucesos muy importantes) estén a un solo paso de caer en la tontuna.

Consideremos la iatrogenia de los periódicos. Tienen que llenar sus páginas cada día con una serie de noticias, sobre todo si también se publican en el resto de la prensa. Pero para hacer las cosas bien deberían aprender a no publicar nada si no hay nada importante que contar. Hay días en

que los periódicos deberían tener solo dos líneas y otros en que deberían tener doscientas páginas en proporción a la intensidad de la señal. Pero, claro, quieren ganar dinero y necesitan vendernos «comida basura». Y la comida basura es iatrogénica.

En todo esto hay una dimensión biológica. He venido repitiendo que, en un entorno natural, los estresores son información. Por lo tanto, demasiada información supondría un nivel de estrés excesivo que superaría el umbral de la antifragilidad. En medicina estamos descubriendo el poder curativo del ayuno porque evita el torrente hormonal que se desencadena con la ingestión de alimento. Las hormonas difunden información a las distintas partes de nuestro sistema y su exceso provoca desconcierto en nuestra biología. Aquí, como sucede cuando llegan noticias con una frecuencia demasiado elevada, el exceso de información se vuelve perjudicial: nuestro sistema se confunde por igual con el consumo diario de noticias y de azúcar. Y en el capítulo 24 (dedicado a la ética) veremos que un exceso de datos (sobre todo si son estériles) hace que las estadísticas carezcan totalmente de sentido.

Añadamos ahora a esto lo psicológico: no estamos hechos para entender el meollo de las cosas y sobrerreaccionamos al ruido con emociones. La mejor solución es fijarnos solo en los cambios muy grandes que se dan en las condiciones o en los datos, nunca en los cambios pequeños.

Del mismo modo que no tendemos a confundir un oso con una roca (aunque es probable que confundamos una roca con un oso), es prácticamente imposible que alguien racional, con una mente clara y no infectada, alguien que no se ahogue entre los datos, pueda confundir el ruido con una señal vital, importante para su supervivencia, a menos que esté demasiado inquieto, sensible y neurótico y, por lo tanto, trastornado y confundido por otros mensajes. Las señales importantes encuentran una forma de llegar hasta nosotros. En el caso de las amigdalectomías, el mejor filtro habría sido considerar únicamente los niños que realmente estaban enfermos, los que sufrían periódicamente inflamación de garganta.

La neurosis alimentada por los medios de comunicación

Hay mucho ruido procedente de los medios de comunicación y su glorificación de lo anecdótico. Gracias a esto vivimos cada vez más en una realidad virtual separada del mundo real y cada vez nos damos menos cuenta. A diario mueren en los Estados Unidos 6.200 personas, muchas por causas evitables. Pero los medios de comunicación solo nos hablan de los casos más peculiares y que más se prestan al sensacionalismo (como huracanes, accidentes insólitos, avionetas que se estrellan), y nos ofrecen un mapa cada vez más deformado de los riesgos reales. En un entorno ancestral, la anécdota, lo «interesante», es información; pero hoy ya no es así. Y al ofrecernos explicaciones y teorías, los medios de comunicación nos inculcan la ilusión de que entendemos el mundo.

La comprensión de los sucesos (y los riesgos) por parte de los miembros de la prensa es tan retrospectiva que harían el control de seguridad cuando el avión ya ha despegado: lo que los antiguos llamaban *post bellum auxilium*, enviar las tropas después de la batalla. A causa de la dependencia del ámbito, olvidamos la necesidad de contrastar nuestro mapa del mundo con la realidad. Y el resultado es que vivimos en un mundo cada vez más frágil pero pensamos que cada vez lo comprendemos más.

En resumen, lo mejor para mitigar el intervencionismo es racionar la llegada de información de la manera más natural posible. Esto es difícil de aceptar en la era de Internet. Me ha sido difícil explicar que cuantos más datos reunamos menos sabremos qué está pasando y más iatrogenia causaremos. La gente sigue siendo presa de la ilusión de que «ciencia» significa más datos.

El Estado puede ayudar (si es incompetente)

La hambruna que asoló China entre 1959 y 1961 y que acabó con la vida de treinta millones de personas nos permite explicar los efectos de que el Estado «se esfuerce al máximo». Xin Meng, Nancy Qian y Pierre Yared examinaron las variaciones entre las distintas regiones para determinar la distribución de aquella hambruna. Descubrieron que había sido más grave en regiones con mayor producción de alimentos durante el período an-

terior a su inicio, lo que significa que gran parte del problema se debió a la política de distribución de alimentos por parte del gobierno, que se basaba en un sistema de adquisición muy poco flexible. Además, una proporción mayor de la esperada de las hambrunas del siglo anterior se dio en economías con una planificación centralizada.

Pero también sucede con frecuencia que la incompetencia del Estado nos puede salvar de las garras del estatismo y de la modernidad por medio de una iatrogenia a la inversa. El perspicaz escritor Dmitri Orlov señaló que tras la desmembración del Estado soviético se evitaron muchas calamidades porque la producción de alimentos era muy poco eficiente y estaba llena de redundancias involuntarias que acabaron actuando a favor de la estabilidad. Stalin provocó una hambruna jugando con la agricultura. Pero ni él ni sus sucesores consiguieron que la agricultura llegara a ser «eficiente» —es decir, a estar tan centralizada y optimizada como lo está hoy en los Estados Unidos— y en los alrededores de cada población se cultivaban alimentos básicos, un sistema más costoso que no se beneficiaba de la especialización. Aquella falta de especialización local permitió que la gente tuviera acceso a toda clase de alimentos a pesar de la crisis de las instituciones. En los Estados Unidos se gastan doce calorías por el transporte de cada caloría de alimento; en la antigua Unión Soviética la proporción era de uno a uno. Nos podemos imaginar qué sucedería en los Estados Unidos (o en Europa) si se interrumpiera el suministro de alimentos. Además, a causa de la ineficiencia de la política de vivienda del Estado soviético, la población llevaba tres generaciones viviendo en espacios reducidos y mantenía unos vínculos muy estrechos que, como en la guerra del Líbano, hicieron que la gente se mantuviera unida y se prestara ayuda. A diferencia de las redes sociales de hoy, aquellos vínculos eran reales y la gente alimentaba a sus vecinos hambrientos sabedora de que también recibiría ayuda si lo pasara mal.

Y el Estado gobernado desde arriba no es necesariamente el que tiene fama de serlo.

Francia es más compleja de lo que creemos

Ahora echaremos por tierra la narración según la cual Francia funciona bien por ser un estado racionalizador-racionalista y cartesiano gobernado de arriba abajo. Como en el caso de los rusos, los franceses tuvieron la suerte de que, durante mucho tiempo, ese objetivo no se pudiera lograr.

Llevo dos decenios preguntándome por qué Francia, como país administrado desde arriba por un Estado excesivamente grande, se las ha arreglado tan bien en tantos campos. Después de todo, es el país de Jean-Baptiste Colbert, el gran soñador de un Estado que llegara a todos los rincones. La cultura francesa actual es ultraintervencionista, con un lema parecido a «si no está roto, lo arreglamos». Y es que las cosas —algunas— suelen funcionar en Francia mejor que en otros lugares. Siendo así, ¿podemos poner a Francia como ejemplo de que las burocracias centrales que reprimen el batiburrillo municipal son favorables al crecimiento, la felicidad, la buena ciencia, la buena literatura, el buen clima, la diversidad de la flora mediterránea, las montañas altas, los transportes excelentes, las mujeres atractivas y la buena cocina? Esto creía yo hasta que un día, leyendo *The Discovery of France* de Graham Robb, descubrí un hecho muy revelador que me hizo ver a Francia con otros ojos y me impulsó a examinar la literatura en busca de una revisión de la historia del país.

Se trata de un hecho que siempre ha estado a plena vista: en gran medida, el Estado-nación francés siempre fue nominal a pesar de los intentos de Luis XIV, de Napoleón y del programa de educación nacional de Jules Ferry de hacerse con él. En la Francia de 1863 no se hablaba francés (solo lo hablaba una persona de cada cinco), sino una variedad de lenguas y dialectos (un dato muy chocante: el premio Nobel de Literatura de 1904 se concedió al ciudadano francés Frédéric Mistral, que escribía en occitano o provenzal, una lengua del sur de Francia que ya no se habla). La falta de integración lingüística —y la variedad de los quesos, con más de cuatrocientos tipos diferentes— refleja las dificultades de centralizar el país. No había nada étnico ni lingüístico que lo unificara: simplemente era propiedad de un rey y una débil aristocracia. Las carreteras eran malísimas y la mayor parte del país era inaccesible a los viajeros. La recaudación de impuestos era una profesión peligrosa que exigía sagacidad y un carácter tenaz. El hecho es que París fue «descubriendo» poco a poco el resto del país,

en muchos casos después de sus colonias en el norte de África y otros lugares. En un libro voluminoso y cautivador, *La rebellion française*, el historiador Jean Nicolas señala que la cultura del amotinamiento era muy sofisticada: en el fondo, desde un punto de vista histórico, cabría considerarlo el verdadero deporte nacional francés.

Como el Estado central brasileño, que apenas controla los barrios de favelas que rodean Río, Francia apenas tenía control sobre la mismísima ciudad de París. Luis XIV, el rey Sol, había trasladado el gobierno a Versalles para escapar del populacho parisino. París solo se pudo controlar cuando, en la década de 1860, Haussmann derribó los barrios de callejuelas estrechas para construir grandes avenidas que permitieran a la policía manejar las masas. En el fondo, Francia era básicamente París y «el desierto», porque a París no le importaba el resto del país. Francia no se centralizó hasta después de largos programas y «planes quinquenales» para construir carreteras, redes ferroviarias, escuelas públicas y repetidores de televisión: el sueño napoleónico de la integración que empezó con De Gaulle después de la guerra y no acabó hasta el «reinado» de Valéry Giscard d'Estaing en la década de los setenta, antes de que empezara la descentralización.* Puede que Francia se beneficiara de sus cerca de dos decenios bajo un Estado centralizado grande, aunque también se podría decir que se benefició de que ese Estado grande espoleara su crecimiento sin durar más de lo debido.

Suecia y el Estado grande

Además de Francia, también me tenía intrigado el puzle de Suecia y otros Estados nórdicos como Dinamarca, que se suelen citar como modelos de un Estado grande «que funciona» —el gobierno representa una gran parte

* Otro descubrimiento: el control de esa cosa tan orgánica y desordenada, la lengua. La Academia francesa dicta qué se puede y no se puede considerar francés correcto y sus normas abarcan desde lo que escribe cualquier estudiante hasta la redacción de una carta de protesta por el ruido que hace por las noches el camión de la basura. El resultado es muy evidente: un vocabulario enrevesado, difícil y formal en comparación con el inglés, aunque el francés ampliado, calificado erróneamente de «argot», es tan rico como el inglés; hay escritores como Céline o Dard que escriben mezclando la lengua literaria con un argot exquisitamente rico y preciso en una variedad única de estilo literario-coloquial.

de la economía total—. ¿Cómo puede ser que Dinamarca, uno de los países más felices del mundo (suponiendo que la felicidad sea mensurable y deseable), tenga un Estado tan grande que roza lo monstruoso? ¿Será porque es un país más pequeño que el área metropolitana de Nueva York? Según mi coautor, el científico político Mark Blyth, la respuesta es que aquí también existe una narración falsa y que es un caso similar al de Suiza (aunque con peor clima y sin buenas estaciones de esquí). El Estado existe como recaudador de impuestos, pero lo recaudado lo gastan los municipios por y para los municipios, como por ejemplo destinando fondos a formación profesional en función de lo que cada municipio considere necesario para responder a la demanda de trabajadores por parte del sector privado. Las élites económicas tienen más libertad que en la mayoría de las otras democracias, algo muy diferente del estatismo que parece adivinarse desde el exterior.

Además, en un ejemplo de cómo beneficiarse del desorden, Suecia y otros países nórdicos sufrieron una dura recesión al final de la Guerra Fría, hacia 1990, pero respondieron a ella de manera admirable aplicando una política de dureza fiscal y se protegieron con eficacia de la profunda crisis económica que tuvo lugar dos decenios más tarde.

Confundir catalizador con causa

Cuando los sistemas reprimidos y con hambre de desorden natural se vienen abajo —algo que les debe suceder tarde o temprano por ser frágiles— su caída nunca se atribuye a la fragilidad y se interpreta como el resultado de una mala previsión. Como sucede cuando se desmorona un castillo de arena, sería muy poco inteligente atribuir el derrumbe de un puente frágil al último camión que lo ha cruzado, y aún lo sería más intentar predecir qué camión hará que se derrumbe. Pero eso es lo que sucede en demasiadas ocasiones.

En 2011, Barack Obama, presidente de los Estados Unidos, atribuyó a un fallo de los servicios de inteligencia el no haber previsto la revolución que estalló en Egipto aquella primavera (repitiendo el error de otro presidente, Jimmy Carter, que culpó a los servicios de inteligencia de no haber previsto la revolución islámica de Irán de 1979): no supo ver que lo que

importa es el riesgo oculto en las «colas» estadísticas, no la incapacidad de ver el último grano de arena. Una analogía en el ámbito de la economía: tras el estallido de la crisis económica de 2007-2008, muchas personas creyeron que habría sido muy útil prever la debacle de las hipotecas basura o *subprime* (que, en su opinión, era lo que había provocado la crisis). Pero por Baal que no habría sido así, porque en realidad esas hipotecas eran un síntoma de la crisis, no su causa. Del mismo modo, el hecho de que Obama atribuyera a un «fallo de inteligencia» el que su administración no hubiera previsto la insurrección de Egipto, es sintomático de la incapacidad de entender sistemas complejos y de aplicar malas políticas. Y es que, en estas cuestiones, las superpotencias no son más que simples pavos.

Aquel error de Obama ilustra la ilusión de las cadenas causales locales, consistente en confundir los catalizadores con las causas y suponer que podemos saber qué catalizador producirá qué efecto. El episodio final de la revolución egipcia fue imprevisible para todos los observadores, sobre todo para los implicados. Siendo así, culpar a la CIA o a otra agencia de inteligencia es tan poco razonable como destinar fondos a prever esta clase de acontecimientos. Los gobiernos malgastan miles de millones en tratar de predecir sucesos que surgen de sistemas interdependientes y no son estadísticamente inteligibles en el plano individual.

La mayoría de las explicaciones que se suelen dar para episodios de disturbios son ejemplos de esta confusión entre catalizadores y causas. Consideremos, por ejemplo, el caso de la «primavera árabe» de 2011. Las revueltas de Túnez y Egipto se atribuyeron inicialmente al alza de los precios de los productos básicos, no a protestas contra unas dictaduras represoras e impopulares. Sin embargo, Baréin y Libia eran países ricos que se podían permitir importar cereales y otros productos básicos. Además, unos años atrás los precios de esos productos habían sido mucho más altos y no se había producido ninguna revuelta. De nuevo vemos que el enfoque es erróneo aunque la lógica parezca servir. Lo que se debe estudiar es el sistema y su fragilidad, no los sucesos: es lo que los físicos llaman «teoría de percolación», que estudia las propiedades de la aleatoriedad del terreno en lugar de las propiedades de un solo elemento del mismo.

Como dijo en relación con Egipto Mark Abdollahian, del Sentia Group, uno de los contratistas que venden análisis predictivos al gobierno estadounidense (de esos análisis que fallaron), los políticos deberían «pen-

sar en esto como si fuera Las Vegas: en el *blackjack*, si puedes sacar un 4 % más que la media, ganas mucho dinero». Pero esta analogía es falaz y representa prácticamente todo aquello a lo que me opongo. En el caso de Egipto no hay un «4 % más» que valga. No solo se trata de que se malgastó mucho dinero, sino que se generó una confianza falsa basada en un enfoque erróneo. Es muy revelador que los analistas de inteligencia cometieran el mismo error que los expertos en gestión de riesgos que no predijeron la crisis económica y que dieron las mismas excusas al fracasar. Los «eventos de cola» políticos y económicos son imprevisibles y no es posible medir científicamente sus probabilidades. Por mucho que sea el dinero dedicado a investigación, predecir revoluciones no es lo mismo que contar cartas; el ser humano nunca logrará que la aleatoriedad de la política y la economía sea calculable como la del *blackjack*.

Capítulo 8

LA PREDICCIÓN COMO HIJA DE LA MODERNIDAD

No gritemos nunca en francés – La señora Bré obtiene más respeto – Territorio de Cisnes Negros

En otoño de 2009, me hallaba en Corea con un grupo de peces gordos de los de traje y corbata. En una de las mesas de debate se sentaba un tal Takatoshi Kato, por aquel entonces vicepresidente de una poderosa institución internacional. Antes de que el debate se iniciara nos hizo una presentación rápida con PowerPoint para mostrarnos las previsiones económicas que él y su departamento económico habían hecho para 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.

Eso era antes de que decidiera subirme a la montaña, hablar lentamente con un tono sacerdotal y tratara de avergonzar a la gente en lugar de insultarla. Al ver la presentación de Kato no pude controlarme y me puse hecho una furia delante de dos mil coreanos: estaba tan furioso que casi empecé a gritar en francés olvidándome de que estaba en Corea. Me subí al estrado para decir a los asistentes que la próxima vez que alguien con traje y corbata les mostrara previsiones para fechas venideras deberían pedirle que les enseñaran las que habían hecho en el pasado para 2008 y 2009 (los años de crisis) entre dos y cinco años antes, en 2004, 2005, 2006 y 2007. Así podrían comprobar que, por decirlo muy suavemente, al Muy Honorable Kato-san y a sus colegas eso de hacer previsiones no se les daba muy bien. Y no se trata solo del señor Kato: el índice de acierto en la previsión de sucesos raros importantes en política y en economía no es que esté cerca de cero, es que es cero. Improvisé sobre la marcha mi solución.

No podemos meter en la cárcel a todos los que pronostican en falso; no podemos impedir que la gente pida predicciones; no podemos decir a la gente que no contrate al siguiente que les haga promesas sobre el futuro.

«Lo único que quiero es vivir en un mundo donde previsiones como las del señor Kato no les perjudiquen. Y ese mundo tiene un atributo especial: robustez.»

La idea de la Tríada nació allí y entonces en respuesta a esa frustración: fragilidad-robustez-antifragilidad para sustituir los métodos predictivos.

La señora Bré tiene competidores

Lo que hizo que me subiera por las paredes fue darme cuenta de que las previsiones no son neutrales. Es cuestión de iatrogenia. Pueden perjudicar totalmente a quienes asumen riesgos y no se diferencian de dar un elixir curalotodo a quien sufre de cáncer o de hacerle sangrías como a George Washington. Y había pruebas. Danny Kahneman no dejaba de reprenderme —con toda la razón— por mis arrebatos de cólera contra miembros respetables del *establishment* (respetables por ahora), una actitud impropia de un miembro sensato de la *intelligentsia* como se suponía que yo llegaría a ser. Pero aún exacerbó más mi frustración y mi indignación mostrándome las pruebas de iatrogenia. Hay datos empíricos de sobra que señalan que ofrecer a alguien una previsión numérica al azar hace que esa persona se arriesgue más aunque sepa que la previsión es aleatoria.

No dejo de oír quejas sobre quienes hacen previsiones cuando el siguiente paso es evidente pero rara vez se da: evitar la iatrogenia de la predicción. Entendemos muy bien el concepto de algo «a prueba de niños», pero no el de algo «a prueba de pronosticadores con humos».

Lo predictivo

Lo que hace que la vida sea sencilla es que lo robusto y lo antifrágil no tienen por qué entender el mundo con tanta precisión como lo frágil y no necesitan pronósticos. Para ver que la redundancia es una forma de acción no predictiva o, mejor dicho, menos predictiva, usaremos el argumento del capítulo 2: si tenemos dinero de más en el banco (además de reservas de bienes comerciables en el sótano como latas de fiambres, botes de gar-

banzos y lingotes de oro), no nos hace falta saber con precisión qué suceso va a provocar problemas graves.* Podría ser una guerra, una revolución, un terremoto, una recesión, una epidemia, un ataque terrorista, la secesión del estado de Nueva Jersey, cualquier cosa. No nos hace falta predecir mucho a diferencia de quienes se encuentran en la situación contraria, es decir, endeudados. Estas personas, a causa de su fragilidad, necesitan predecir con muchísima más exactitud.

Más o menos dientes cariados

Podemos controlar la fragilidad mucho más de lo que pensamos. Voy a precisarlo en tres puntos:

1. Puesto que detectar la (anti)fragilidad —o en el fondo olerla, como nos enseñará Tony el Gordo en los próximos capítulos— es más fácil, mucho más fácil, que predecir y entender la dinámica de los acontecimientos, toda la misión se reduce al principio básico de lo que se debe hacer para minimizar los daños (y maximizar los beneficios) de cualquier error de previsión, es decir, tener cosas que no se rompan, o que incluso mejoren, si cometemos algún error.
2. De momento no hace falta que cambiemos el mundo (dejémoslo para los utópicos soviético-harvardianos y otros fragilistas). Antes deberemos hacer que las cosas sean más robustas a defectos y errores de predicción, o incluso aprovechar esos errores: a grandes males, grandes remedios.
3. Y hablando de remedios, da la impresión de que la historia se dedica a hacerlos a base de males porque frente a la madre de todos los estresores, que es el tiempo, las cosas avanzan, necesariamente, gracias a la antifragilidad.

* Por mi experiencia con la guerra del Líbano y con un par de prolongados cortes de electricidad a causa de unas tormentas en Westchester County, Nueva York, propongo que nos hagamos con una buena provisión de novelas porque tendemos a menospreciar el aburrimiento debido a las largas horas de espera hasta que el problema se soluciona. Y es que los libros, al ser robustos, son inmunes a los cortes de electricidad.

Además, cuando ha ocurrido un suceso, en lugar de echar la culpa a la incapacidad de haberlo visto venir (como un tsunami, la primavera árabe-israelí y otros disturbios, un terremoto, una guerra o una crisis económica), habría que culpar a la incapacidad de entender la (anti)fragilidad; dicho de otro modo, deberíamos preguntarnos por qué hemos construido algo tan frágil a sucesos de esta clase. No prever un tsunami o una crisis económica es excusable; construir algo que sea frágil a ellos no lo es.

Además, en lo que se refiere a la utopía ingenua, es decir, a la ceguera a la historia, no nos podemos permitir aspirar a una eliminación racionalista de la codicia y de otros defectos humanos que fragilizan la sociedad. La humanidad lleva miles de años intentando hacerlo y los seres humanos seguimos igual —quizá con menos dientes cariados—, y lo último que necesitamos son más moralizadores peligrosos (de esos que parecen aquejados de algún problema gastrointestinal permanente). Lo más inteligente (y lo más práctico) es hacer que el mundo sea a prueba de codicia o, mejor aún, hacer que la sociedad se beneficie de la codicia y de otros defectos de la especie humana.

A pesar de la mala prensa de la industria nuclear, algunos de sus miembros parecen ser de los pocos que han entendido esta cuestión y la han llevado hasta su lógica consecuencia. A raíz del desastre de Fukushima, las empresas nucleares inteligentes han tomado conciencia de que en lugar de predecir los fallos y las probabilidades de desastre, deberían centrarse en la exposición al fracaso para que predecir —o no— los fallos sea totalmente irrelevante. Este enfoque se basa en la construcción de reactores pequeños enterrados a una profundidad suficiente y con suficientes capas de protección para que, en caso de producirse un fallo, no nos afecte tanto; aun siendo una solución costosa, es mejor que nada.

Otro ejemplo, ahora en el ámbito de la economía, es la insistencia del gobierno sueco en una responsabilidad fiscal total después de sus problemas presupuestarios de 1991: esta postura ha hecho que el país dependa mucho menos de las previsiones económicas y le ha permitido superar las crisis posteriores.*

* Podemos ver una idea similar en las palabras (quizá apócrifas) de Warren Buffett cuando dijo que intenta invertir en negocios que sean «tan buenos que hasta los pueda dirigir un idiota; porque, tarde o temprano, alguno lo hará».

La idea de convertirse en un «no pavo»

Antes de que cierren los bares es muy evidente para cualquiera que podemos enviar a la Luna a un hombre, a una familia y hasta a un pueblo con miniayuntamiento y todo, y que podemos predecir la trayectoria de los planetas y hasta el efecto más ínfimo en física cuántica; pero sucede que con unos modelos igual de sofisticados los gobiernos no pueden prever revoluciones, ni crisis, ni déficits presupuestarios, ni cambios climáticos. Ni siquiera las cotizaciones cuando la bolsa cierre en unas horas.

Hay dos ámbitos diferentes: un ámbito en el que podemos predecir (hasta cierto punto), y otro —el ámbito de los Cisnes Negros— donde deberíamos dejar que solo actúen los pavos y las personas pavificadas. Esta diferencia es tan visible (para los no pavos) como la que hay entre el gato y la lavadora.

La vida social, económica y cultural se halla en el ámbito de los Cisnes Negros; la vida física mucho menos. Además, la idea es distinguir los ámbitos donde estos Cisnes Negros son imprevisibles e importantes de aquellos donde los sucesos raros no son motivo de preocupación porque son previsibles o insignificantes.

En el prólogo decía que la aleatoriedad del ámbito de los Cisnes Negros es inextricable. Lo repetiré hasta que me quede afónico. Este límite es matemático, punto; y no hay manera humana de superarlo. Lo que no se puede predecir ni medir seguirá siendo así por muchos que sean los doctorados con nombres rusos o indios que pongamos a trabajar y por muchos correos electrónicos insultantes que me lleguen. En la zona de los Cisnes Negros existe un límite para el conocimiento que nunca se podrá superar por muy sofisticadas que puedan llegar a ser las ciencias de la estadística y de la gestión de riesgos.

Mi participación no se ha centrado tanto en dejar clara la imposibilidad de llegar a saber algo sobre estas cuestiones —este escepticismo como problema general ha sido planteado a lo largo de la historia por una larga tradición de filósofos que incluye a Sexto Empírico, Algazel, Hume y muchos escépticos y empiristas escépticos— como en su formalización y modernización como telón de fondo y nota a pie de página de mi argumentación contra los pavos. Mi trabajo se centra en dónde deberíamos ser escépticos y dónde no. Dicho de otro modo, me dedico a salirme del mal-

dito «Cuarto Cuadrante», el nombre científico que he dado al ámbito de los Cisnes Negros, aquel donde estamos expuestos a sucesos raros, de «cola», y donde esos sucesos no se pueden calcular.*

Ahora bien, lo que es peor es que la modernidad hace que la parte de Extremistán aumente. Los efectos de «el que gana se lo lleva todo» van a peor: el éxito de un escritor, una empresa, una idea, un músico o un deportista o es planetario o no es nada. Esto empeora la previsibilidad porque casi toda la vida socioeconómica de hoy está dominada por Cisnes Negros. Es como si nuestra sofisticación nos situara siempre por delante de nosotros mismos creando cosas que cada vez somos menos capaces de entender.

No más Cisnes Negros

Mientras, durante los últimos años, el mundo también ha emprendido el camino contrario tras descubrir la idea de los Cisnes Negros. Los oportunistas se dedican ahora a predecir, prediccionar y prediccionizar Cisnes Negros con unos modelos aún más complicados surgidos de la teoría de caos-complejidad-catástrofes-fractales. Aun así, volvemos a ver que la respuesta es muy simple: *menos es más*; centremos el discurso en la (anti)fragilidad.

* Una nota técnica: ¿Qué son los cuadrantes? Combinando exposiciones y tipos de aleatoriedad obtenemos cuatro cuadrantes: aleatoriedad de Mediocristán con escasa exposición a sucesos extremos (Primer Cuadrante); aleatoriedad de Mediocristán con mucha exposición a sucesos extremos (Segundo Cuadrante); aleatoriedad de Extremistán con poca exposición a sucesos extremos (Tercer Cuadrante); aleatoriedad de Extremistán con mucha exposición a sucesos extremos (Cuarto Cuadrante). En los primeros tres cuadrantes, el conocimiento o la falta del mismo supone errores sin importancia. El «robustecimiento» es la modificación de las exposiciones para pasar del cuarto cuadrante al tercero.

LIBRO III

UNA VISIÓN NO PREDICTIVA DEL MUNDO

Bienvenido, lector, a la visión no predictiva del mundo.

El capítulo 10 presenta el estoicismo de Séneca como punto de partida para entender la antifragilidad con aplicaciones que van desde la filosofía y la religión a la ingeniería. El capítulo 11 introduce la estrategia de la haltera y explica por qué la estrategia doble consistente en mezclar riesgos elevados con actuaciones muy conservadoras es preferible a abordar las cosas con un riesgo mediano.

Pero antes abriremos el libro III con la historia de nuestros dos amigos que se divierten mucho, y se ganan la vida, detectando la fragilidad y jugando con los males que aquejan a los fragilistas.

Capítulo 9

TONY EL GORDO Y LOS FRAGILISTAS

Métodos olfativos para percibir la fragilidad – Los problemas del almuerzo – Abrir el sobre enseguida – Otra división del mundo visto desde Nueva Jersey – El mar se hace más y más profundo

Compañeros de viaje indolentes

Antes de la crisis económica de 2008, la asociación entre Nero Tulip y Tony DiBenedetto, también conocido como Tony el Gordo —o, de una manera políticamente más correcta, Tony «el Horizontal»— habría sido difícil de explicar a alguien ajeno a ella.

La principal actividad de Nero es leer libros, aunque entre uno y otro también realiza alguna actividad auxiliar. Por su parte, Tony el Gordo ha leído tan poco que, un día, cuando comentó que quería escribir sus memorias, Nero le dijo en broma: «Pues entonces Tony el Gordo habría escrito exactamente un libro más de los que habría leído». A lo que Tony, siempre unos pasos por delante de Nero, respondió citándolo a él: «Una vez dijiste que si te apeteciera leer una novela la escribirías tú» (Nero había citado un día al primer ministro británico y novelista Benjamin Disraeli, que escribía novelas pero no le gustaba leer las de otros).

Tony, que creció en Brooklyn y se mudó a Nueva Jersey, tiene exactamente el acento que cabe esperar. Así que, libre de actividades que exigen tiempo como la lectura (a la que considera «inútil») y alérgico al trabajo estructurado de una oficina, invierte gran parte de su tiempo en no hacer nada, salvo por alguna que otra transacción comercial. Eso sí, también dedica mucho a comer.

La importancia del almuerzo

Mientras la mayoría de la gente a su alrededor iba de un lado a otro luchando contra las distintas variedades de fracaso, Nero y Tony el Gordo tenían algo en común: les aterraba el aburrimiento, sobre todo la posibilidad de levantarse temprano con todo el día por delante sin tener nada que hacer. Así que la razón más inmediata para reunirse antes de la crisis era, como diría Tony el Gordo, «ir de almuerzo». Si vivimos en una ciudad activa como Nueva York y nuestra personalidad es cordial, no tendremos problemas para hallar buenos compañeros de mesa, personas con las que mantener una conversación interesante de una manera casi relajada. Pero el almuerzo plantea muchos problemas, sobre todo en épocas de mucho empleo. Es fácil encontrar alguien con quien ir a comer entre los compañeros de oficina pero, lo digo por experiencia, será mejor que no lo hagamos. Sus poros exudan hormonas de estrés licuadas e irradian ansiedad si hablan de algo que no tenga que ver con su «trabajo», y si al intentar seguirles la corriente damos con alguna tecla que sea un poco más interesante, nos interrumpirán con un «Tengo que salir pitando» o «Se me ha acabado la pausa».

Además, a Tony el Gordo se le respetaba en los lugares adecuados. A diferencia de Nero, cuyos episodios de cavilación filosófica habían ido erosionando su presencia social y lo hacían invisible a los camareros, Tony siempre era recibido con calidez y entusiasmo cuando aparecía por un restaurante italiano. Su llegada provocaba un desfile de camareros y otro personal; el dueño del restaurante lo abrazaba con efusividad y, cuando Tony se marchaba, se pasaba un buen rato hablando con el propietario y, a veces, con su madre, que lo acompañaba hasta la calle con algún regalo, como una botella de *grappa* casero (u otro líquido extraño en una botella sin etiqueta); todo acababa con más abrazos y con la promesa de acudir a la comida especial de los miércoles.

Por lo tanto, cuando Nero se hallaba en Nueva York podía olvidarse de su angustia por la hora del almuerzo porque sabía que podía contar con Tony. Se encontraba con Tony en el gimnasio, donde nuestro héroe horizontal realizaba su «triatlón» (sauna, jacuzzi y baño de vapor); desde allí salían prestos a recibir los agasajos del dueño de algún restaurante. Y eso que Tony le dijo una vez a Nero que «no le servía» para las noches: podía

estar con amigos de Nueva Jersey que eran mejores, más divertidos y más italianos y que, a diferencia de Nero, le daban alguna idea que «podía ser útil».

La antifragilidad de las bibliotecas

Nero llevaba una vida de ascetismo ambivalente (y efímero): siempre que podía se metía en la cama a las nueve de la noche y, a veces, en invierno, incluso antes. Se iba de las fiestas cuando los efectos del alcohol hacían que la gente empezara a hablar con desconocidos de su vida personal o, peor aún, de metafísica. Nero prefería realizar sus actividades de día y procuraba despertarse de buena mañana, cuando los rayos de sol empezaban a colarse en el dormitorio.

Dedicaba la mayor parte del tiempo a comprar libros por Internet, y muchas veces los leía. Habiendo puesto fin a sus grandes y turbulentas aventuras, se acabó conformando con una vida posaventurera tranquila y reposada como Simbad el Marino o Marco Polo, el viajero veneciano.

Nero padecía una dolencia estética que causa repulsión, e incluso fobia, a las personas en chanclas, la televisión, los banqueros, los políticos (de derechas, de izquierdas o de centro), Nueva Jersey, las personas de Nueva Jersey con dinero (como Tony el Gordo), los ricos que hacen cruceros (y hacen escala en Venecia con chanclas), los administradores de universidades, los puristas de la gramática, los que se las dan de importantes mencionando a famosos, la música de los ascensores, y los vendedores y hombres de negocios bien trajeados. Tony el Gordo tenía una alergia diferente a lo que él llamaba «trajes vacíos», que suponemos son personas que están al mando de los detalles superfluos y administrativos de las cosas pero se pierden lo esencial (y ni siquiera son conscientes de ello), por lo que su conversación, que es pura cháchara, gira en torno a una idea central sin llegar a abordarla.

Y Tony el Gordo olía la fragilidad. Literalmente. Decía que podía calar a una persona con solo verla entrar en un restaurante, y casi siempre era así. Pero Nero se había dado cuenta de que cuando Tony hablaba con alguien por primera vez, se le acercaba mucho y lo olisqueaba como haría un perro, un hábito del que Tony ni siquiera era consciente.

Nero pertenecía a una sociedad de sesenta voluntarios que colaboraban en la traducción de textos antiguos inéditos en griego, latín y arameo (siríaco) para la editorial francesa Les Belles Lettres. La organización del grupo seguía una línea libertaria y una de sus reglas era que los títulos universitarios y el prestigio no daban preferencia en las discusiones. Otra regla obligaba a asistir a dos conmemoraciones «solemnes» en París: cada 7 de noviembre, aniversario de la muerte de Platón, y cada 7 de abril, aniversario del nacimiento de Apolo. Nero también es miembro de un club local de halterófilos que se reúne cada sábado en lo que antes era un garaje. La mayoría de los miembros del club son porteros, conserjes y sujetos con aspecto de gánster de Nueva York que en verano andan por ahí en camiseta imperio con pinta de maltratar a su mujer.

Por desgracia, quienes llevan una vida de ocio acaban siendo esclavos de una sensación de insatisfacción y de unos intereses sobre los que tienen muy poco control. Cuanto más tiempo libre tenía Nero, más obligado se sentía a compensar el tiempo perdido rellenando los huecos de sus intereses naturales, cosas que quería conocer un poco más a fondo. Y, como descubrió, lo peor que uno puede hacer para sentir que conoce algo un poco más a fondo es intentar profundizar más en ello. «El mar es más profundo cuanto más te adentras en él», reza un proverbio veneciano.

La curiosidad es antifrágil, como una adicción, y los intentos de satisfacerla hacen que aumente: los libros tienen una misión secreta y la capacidad de multiplicarse, como bien sabe todo el que tenga estantes de pared a pared llenos de libros. En el momento de escribir estas líneas, Nero cuenta con unos quince mil libros y vive con el estrés de tener que deshacerse de las cajas vacías y el material de embalaje de la remesa de libros que le llega cada día. Un tema sobre el que Nero leía por placer y no por el extraño deber de aprender más cosas era la medicina, por la que sentía una curiosidad natural. Esa curiosidad le venía de haber visto la muerte muy de cerca en dos ocasiones, la primera por un cáncer y la segunda en un accidente de helicóptero que le hizo ver la fragilidad de la tecnología y la capacidad de autocuración del cuerpo humano. Así pues, dedicaba un poco de tiempo a leer libros de texto (libros de texto, no artículos) o textos profesionales de medicina.

Nero había estudiado estadística y probabilidad, un campo al que tenía por una rama especial de la filosofía. Había dedicado toda su vida de

adulto a escribir un libro filosófico-técnico llamado *Probabilidad y metaprobabilidad.* Tendía a abandonar el proyecto cada dos años y a retomarlo dos años después. Creía que el concepto de probabilidad se utilizaba de una manera demasiado estrecha e incompleta para expresar la verdadera naturaleza de las decisiones en la ecología del mundo real.

Nero disfrutaba mucho dando largos paseos por ciudades antiguas sin servirse de mapas. Desturistizaba sus viajes con este método: para inyectar algo de aleatoriedad en sus planes nunca decidía el siguiente destino hasta haber pasado algún tiempo en el primero, algo que volvía loco a su agente de viajes: si, por ejemplo, estaba en Zagreb, su siguiente destino dependía de su estado de ánimo mientras estaba allí. En gran medida, lo que lo atraía era el olor de los lugares; y el olor no se puede describir en un folleto.

En general, cuando Nero estaba en Nueva York se sentaba en su estudio, con la mesa contra la ventana, mirando de vez en cuando, con ojos soñadores, la costa de Nueva Jersey al otro lado del río Hudson y recordándose lo feliz que era por no vivir allí. Por eso respondió a Tony el Gordo (con la misma falta de diplomacia) que aquel «no me sirves» era recíproco, algo que, como veremos, no era verdad.

Unos son tontos y otros no

Tras la crisis de 2008 quedó claro lo que los dos amigos tenían en común: habían predicho una crisis causada por la fragilidad de los tontos. Lo que los había unido era el convencimiento de que, por el simple hecho de que hubiera tontos, estaba al caer una crisis de tal magnitud que destruiría el sistema económico moderno a una escala nunca vista y a una velocidad de vértigo. Pero cada uno llegó a esta conclusión siguiendo escuelas de pensamiento totalmente diferentes.

Para Tony el Gordo, los cerebritos, los administradores y, sobre todo, los banqueros, eran los tontos supremos (eso era cuando todo el mundo aún los tenía por genios). Y, lo que es más, creía que juntos aún eran más tontos que por separado. Tony tenía una capacidad natural para detectarlos antes de que se fueran a pique y ganaba dinero gracias a esta capacidad; mientras, como hemos visto, se daba la gran vida.

Los intereses de Nero eran muy parecidos a los de Tony aunque ador-

nados con tradiciones intelectuales. Para Nero, todos los sistemas fundados en la ilusión de entender la probabilidad se acaban desmoronando.

Se hicieron antifrágiles apostando contra la fragilidad.

Y Tony hizo con la crisis un pastón del orden de ocho o nueve cifras; para él, todo lo que no sea un pastón es pura «morralla». Nero consiguió bastante dinero, aunque mucho menos que Tony, pero el hecho de haber ganado lo dejó satisfecho: como ya se ha dicho, siempre había gozado de independencia económica y veía en el dinero una pérdida de tiempo. Hablando en plata, la fortuna de la familia de Nero llegó al máximo en 1804, por lo que carecía de la inseguridad social de otros aventureros y, para él, el dinero nunca podría ser una afirmación social: a estas alturas solo podría serlo la erudición y, en la vejez, quizá la sabiduría. Si no nos hace falta, el exceso de riqueza es una gran carga. Para Nero no había nada más execrable que el refinamiento excesivo en el vestir, el comer, el estilo de vida y los modales. Y es que la riqueza no es lineal. Más allá de cierto nivel, la gente se complica la vida sin cesar preocupándose por si el encargado de alguna de sus fincas lo estafa desatendiendo su trabajo y por muchos otros dolores de cabeza que el dinero multiplica.

La ética de apostar contra los crédulos se examinará en el libro VII, pero hay dos escuelas de pensamiento a este respecto. Para Nero, lo que se debería hacer es avisar a la gente de que es crédula, mientras que Tony se oponía a la noción misma de avisarla. «Te dejarán en ridículo», decía; «las palabras son para "nenas".» Un sistema basado en advertencias verbales estará dominado por charlatanes que no asumen riesgos. Esa gente no nos respetará a nosotros ni a nuestras ideas a menos que nos quedemos con su dinero.

Además, Tony el Gordo insistía en que Nero echara un vistazo ritual a alguna encarnación física del botín, como por ejemplo un extracto de cuentas; como se ha dicho, todo esto no tenía nada que ver con el valor financiero de lo ganado, ni siquiera con su poder adquisitivo: solo importaba su valor simbólico. Tony podía entender que Julio César hubiera afrontado el coste de llevar a Roma a Vercingétorix, el líder de la rebelión de los galos, para hacer alarde de su victoria mostrándolo encadenado en carne y hueso.

La necesidad de centrarse en los actos y de evitar las palabras tiene otra dimensión: la dependencia, perjudicial para la salud, del reconocimiento ajeno. La gente es cruel e injusta cuando brinda su reconocimiento y es

mejor no entrar en ese juego. Debemos ser robustos ante el trato que nos dispensan los demás. Hubo un tiempo en que Nero hizo amistad con un científico de reputación legendaria, un gigante por quien sentía un inmenso respeto. Pero aunque aquel hombre ya no podía gozar de más reconocimiento en su campo, dedicaba mucho tiempo cada semana a comprobar su estatus entre la comunidad científica. Se enfurecía con los autores que no lo citaban y con los comités que concedían galardones que él no había recibido a otras personas a las que juzgaba inferiores y a las que tildaba de «impostoras».

Nero aprendió que, por muy satisfechos que se puedan sentir con su trabajo, los personajes que dependen de las palabras carecen de la serenidad de Tony; son frágiles al peaje emocional que suponen los elogios que no reciben ellos y a las alabanzas que reciben otros con un intelecto inferior al suyo. Así que Nero decidió no dejarse atrapar por esta tentación siguiendo su pequeño ritual. Tras deducir el coste de un coche nuevo (un Mini) y un reloj Swatch de 60 dólares, el botín que había obtenido gracias a lo que él llamaba «la apuesta de Tony el Gordo» ascendía a una cantidad mareante que había invertido en una cartera de valores de la que recibía cada mes un extracto desde una dirección de —ni más, ni menos— Nueva Jersey, además de otros tres extractos de países extranjeros. Repito que lo que contaba no era la cantidad de lo ganado, sino lo tangible de su acto: la cantidad podría haber sido una décima parte, o hasta una centésima, y el efecto habría sido el mismo. Así que se protegía de la trampa del reconocimiento abriendo el sobre que contenía el extracto y después seguía con sus cosas, ajeno a esos crueles e injustos usuarios de palabras.

Pero para seguir esta línea ética hasta su conclusión natural, Nero debería haberse sentido igual de orgulloso —y satisfecho— si el extracto del sobre mostrara números rojos. Un hombre es honorable en función de los riesgos personales que asume por su opinión, de la cantidad de perjuicio al que decide exponerse. En resumen, Nero creía en la erudición, la estética y la asunción de riesgos, y en pocas cosas más.

En cuanto a los fondos, para no caer en la trampa de la caridad Nero seguía la regla de Tony de hacer donaciones sistemáticamente, pero no a quien las pidiera directamente. Por eso no daba ni un céntimo a organizaciones de carácter benéfico, con la posible excepción de alguna en la que nadie cobrara sueldo.

Soledad

Unas palabras sobre la soledad de Nero. Antes de la crisis económica de 2008, algunos de esos días en los que todo le parecía oscuro le dolía estar a solas con sus ideas y a veces se preguntaba, sobre todo los domingos por la noche, si había algún fallo en él o si lo había en el mundo. Almorzar con Tony el Gordo era como beber agua fresca estando muerto de sed: lo aliviaba de inmediato y hacía que se diera cuenta de que no estaba loco, o al menos de que no era el único. Las cosas no tenían sentido y era imposible comunicarlo a los demás, sobre todo a quienes eran tenidos por inteligentes.

Tengamos presente que de los cerca de un millón de profesionales dedicados a actividades económicas —ya sea en los gobiernos (desde Camerún a Washington), en el ámbito académico, en los medios de comunicación, en la banca, en las grandes empresas, o en el ámbito de la economía y de la inversión estrictamente individual— fueron poquísimos los que vieron venir la crisis, y aún fueron menos los que previeron el verdadero alcance de los daños.

Y de los que la vieron venir ni uno solo se dio cuenta de que era un producto de la modernidad.

Nero se sentaba en el centro de Nueva York, cerca de lo que antes era el World Trade Center, frente a los colosales edificios ocupados en su mayor parte por bancos y agencias de bolsa, con centenares de personas correteando por su interior, gastando gigavatios de energía yendo y viniendo de sus casas en Nueva Jersey, consumiendo millones de bollos con crema de queso, con la insulina por las nubes e inflamando sus arterias, generando gigabytes de información simplemente hablando, intercambiando correos y escribiendo artículos.

Pero eso no era más que ruido: esfuerzo desperdiciado, cacofonía, conducta antiestética, aumento de la entropía, una generación de energía que calentaba la ecozona local de Nueva York y alimentaba la ilusión a gran escala de eso llamado «riqueza» y que tarde o temprano se iba a evaporar.

Podríamos hacer una gran montaña con todos los libros. Pero, para Nero, todo lo que dicen sobre la probabilidad, la estadística y los modelos matemáticos no es más que humo a pesar de «las pruebas de esto» y «los indicios de aquello». Y se aprende más en unos cuantos almuerzos con

Tony el Gordo que en las secciones de las bibliotecas de Harvard dedicadas a las ciencias sociales,* que con cerca de dos millones de libros y artículos de investigación dan para un total de 33 millones de horas de lectura, unos nueve mil años leyendo sin parar.

Eso sí que es un problema de tontos, y bien gordo.

Lo que puede predecir quien no predice

Tony no creía en las predicciones, pero hizo mucha pasta pronosticando que algunas personas —las que predicen— se irían a pique.

¿No es algo paradójico? Nero solía encontrarse en los congresos con físicos del Santa Fe Institute que creían en las predicciones y usaban unos modelos muy elaborados para hacerlas, pero las empresas basadas en ellas salían adelante a duras penas; en cambio, Tony el Gordo, que no creía en las predicciones, se hizo rico con ellas.

No podemos predecir en general, pero sí podemos vaticinar que quien confíe en las predicciones correrá más riesgos, tendrá más problemas, hasta puede que vaya a la quiebra. ¿Por qué? Porque quienes predicen son frágiles a los errores de predicción. Un piloto demasiado confiado acabará por estrellar el avión. Y las predicciones numéricas hacen que la gente corra más riesgos.

Tony el Gordo es antifrágil simplemente porque actúa de una manera totalmente opuesta a la de sus presas frágiles.

Y es que el método de Tony es bastante sencillo. Identifica unidades frágiles, apuesta por su derrumbe, sermonea a Nero e intercambia insultos con él sobre asuntos socioculturales cuando Nero lo pica hablando de la vida en Nueva Jersey y, tras el derrumbe, recoge la pasta. Después, se toma un buen almuerzo.

* En esas bibliotecas, la única excepción la forman unas pocas secciones dedicadas a la literatura de la ciencia cognitiva: parte de ella es válida.

Capítulo 10

LO POSITIVO Y LO NEGATIVO DE SÉNECA

Cómo sobrevivir a los consejos – No perder ni ganar nada – Qué hacer en el siguiente naufragio

Un par de milenios antes que Tony el Gordo, otro hijo de la península itálica —aunque muchos dirán que de la ibérica— también solucionó el problema de la antifragilidad, aunque al ser más intelectual que nuestro horizontal amigo lo hizo con un lenguaje más distinguido. Tampoco tuvo menos éxito en el mundo real: triunfó muchísimo más que Tony en los negocios y, además, no era menos intelectual que Nero. Me refiero al filósofo estoico Séneca, de quien hemos dicho antes que, supuestamente, fue amante de la madre de Nerón (aunque en realidad no lo fue).

Y solucionó el problema de la antifragilidad —lo que conecta los elementos de la Tríada— mediante la filosofía estoica.

¿Seguro que esto va en serio?

Además de filósofo, Lucio Anneo Séneca también fue la persona más rica del Imperio romano. Su fortuna se debió en parte a su visión para los negocios y en parte a haber sido tutor del pintoresco emperador Nerón, el que trató de liquidar a su madre hace unos capítulos. Séneca fue uno de los máximos exponentes del estoicismo, que predicaba cierta indiferencia ante el destino. Su obra ha seducido a personas como yo y a la mayoría de los amigos a los que he hablado de su obra porque se dirigía a todos nosotros: predicaba con el ejemplo y se centró en los aspectos prácticos del estoicismo, desde cómo viajar hasta cómo suicidarse (algo que se le ordenó hacer) y, sobre todo, cómo afrontar la adversidad y la pobreza y, más importante aún, la riqueza.

Puesto que a Séneca le interesaba la toma de decisiones desde un punto

de vista práctico, los académicos no lo consideran lo bastante teórico o filosófico. Pero ni uno de sus comentaristas fue capaz de detectar en Séneca las ideas sobre la asimetría que son fundamentales en este libro y en la vida: la clave de la robustez y de la antifragilidad. Ni uno. El hecho es que la sabiduría en la toma de decisiones es muchísimo más importante que el conocimiento, y no solo en lo práctico, sino también en lo filosófico.

Cuando otros filósofos hacían algo pasaban de la teoría a la práctica. Aristóteles daba consejos prácticos y, unos decenios antes, Platón exponía sus ideas sobre el Estado y aconsejaba a gobernantes, sobre todo al tirano de Siracusa, pero o bien esos consejos no servían para nada o provocaban debacles. Para llegar a ser un buen rey filósofo es mucho mejor empezar siendo rey que siendo filósofo, como ilustra la siguiente anécdota de nuestros días.

Los miembros de la moderna disciplina llamada teoría de las decisiones también siguen un camino de un solo sentido que va de la teoría a la práctica. Se caracterizan por dedicarse a los problemas más complejos y, al mismo tiempo, menos aplicables, y llaman a ese proceso «hacer ciencia», como veremos en la siguiente anécdota. Es la historia de un tal profesor Triffat (he cambiado el nombre porque puede que la historia sea apócrifa, pero por lo que yo mismo he podido presenciar es muy característica). Triffat, uno de los académicos «más citados» del campo de la teoría de las decisiones, escribió el principal libro de texto sobre el tema y contribuyó al desarrollo de algo grandilocuente pero inservible llamado «toma racional de decisiones», cargado de «axiomas» y otras tonterías rimbombantes e inútiles además de probabilidades y cuentos aún más inútiles y rimbombantes. Cuenta la anécdota que a Triffat, entonces en la Universidad de Columbia, le costaba muchísimo decidir si aceptaba o no un puesto en Harvard: muchas personas que hablan de riesgos pueden pasarse toda la vida sin tener que afrontar un riesgo más difícil que una decisión como esa. Un colega le propuso que aplicara alguna de sus Muy Respetadas y Grandemente Honradas y Galardonadas técnicas académicas, por ejemplo «la máxima utilidad esperada», porque, como le dijo, «siempre escribes sobre eso». Y Triffat le respondió muy enfadado: «¡Venga ya, que esto va en serio!».

En cambio, para Séneca todo «iba en serio». En una ocasión sobrevivió a un naufragio en el que perecieron varios miembros de su familia y escribió cartas con consejos prácticos —y menos prácticos— a sus amigos. Al

final, cuando se quitó la vida, siguió al pie de la letra y con la mayor dignidad los principios que había predicado en sus escritos. En resumen, mientras que al economista de Harvard solo lo leen quienes intentan escribir artículos que, a su vez, solo leerán otros que intentarán escribir artículos y acabarán (es de esperar) tragados por el inexorable detector de chorradas de la historia, Lucio Anneo, más conocido como Séneca el Joven, sigue siendo leído por personas de verdad dos milenios después de su muerte.

Veamos más a fondo su mensaje.

Menos cosas negativas en la vida

Empezaremos con el siguiente conflicto. Hemos dicho que Séneca llegó a ser la persona más rica del Imperio romano. Su fortuna ascendía a trescientos millones de denarios o monedas de oro (para hacernos una idea, hacia la misma época Judas cobró treinta denarios, el equivalente al sueldo de un mes, por traicionar a Jesús). Debemos admitir que no es muy convincente leer diatribas contra las riquezas materiales de alguien que las escribía en una de las incontables mesas con patas de marfil que poseía.

En la literatura tradicional, el estoicismo se suele entender como una especie de indiferencia ante el destino —aderezada con ideas sobre la armonía con el cosmos que no voy a tratar aquí— que desprecia el valor de las posesiones terrenales. Cuando Zenón de Citio, el fundador de la escuela estoica, sufrió un naufragio (hay muchos naufragios en los textos antiguos), se declaró afortunado por haberse liberado de sus cargas y poderse dedicar a la filosofía. Y la máxima fundamental que reverbera en la obra de Séneca es *nihil perditi*, «nada he perdido», después de alguna adversidad. El estoicismo nos hace desear el reto de una calamidad. Y los estoicos menosprecian el lujo. Así habló Séneca sobre los que viven en el derroche: «Se hallan en deuda, ya sea por un préstamo o por su buena fortuna».*

Visto así, el estoicismo es pura robustez, porque lograr inmunidad a las circunstancias externas —ya sean buenas o malas— y carecer de fragilidad

* Para quienes se pregunten cuál es la diferencia entre el budismo y el estoicismo, tengo una respuesta muy simple. Un estoico es un budista con un punto de chulería que le dice al destino «*que te den*».

ante lo que dicta el destino es robustez. Los sucesos aleatorios no nos afectarán ni para bien ni para mal (somos demasiado fuertes para perder y no tenemos la codicia suficiente para disfrutar de lo ganado) y nos quedaremos en la columna central de la Tríada.

Lo que aprendemos al leer a Séneca directamente es muy diferente de lo que dicen sus comentaristas. La versión de Séneca es que el estoicismo es antifragilidad frente al destino. La diosa Fortuna no ofrece inconvenientes y sí muchas ventajas.

Es cierto que, sobre el papel, la meta de Séneca era filosófica y trataba de seguir la tradición estoica antes descrita. Puesto que, en principio, el estoicismo no versaba sobre ganancias y beneficios, no se hallaba en el nivel de la antifragilidad: el objetivo era reducir la fragilidad psicológica y tener la sensación de controlar el destino. Pero hay algo que los comentaristas han pasado totalmente por alto. Si la riqueza es una carga tan pesada, y además innecesaria, ¿qué sentido tiene poseerla? ¿Por qué Séneca no se deshizo de la suya?

Como he dicho en el capítulo 2, al hablar de los psicólogos que pasan por alto el crecimiento postraumático y solo se centran en el daño postraumático, los intelectuales tienen algo en contra de la antifragilidad: para ellos, el mundo tiende a detenerse en la robustez. No sé qué es, pero no les gusta. Esto ha hecho que eviten considerar que Séneca deseaba el lado positivo del destino, algo que no tiene nada de malo.

Primero veremos cómo abogaba el gran maestro por mitigar lo negativo, el mensaje clásico de los estoicos: robustez, protección contra el daño causado por las emociones, cómo alejarse de la primera columna de la Tríada y cosas así. El segundo paso será demostrar que realmente abogaba por la antifragilidad. Y el tercero será generalizar su secreto en forma de un método general para detectar la antifragilidad en los capítulos 18 y 19.

El robustecimiento emocional del estoicismo

El éxito conlleva una asimetría: con él tenemos mucho más que perder y, en consecuencia, somos frágiles. Volvamos a la historia de la espada de Damocles. En lo que nos espera hay poco de bueno y mucho de malo. Cuando nos hacemos ricos, el dolor que provoca la posibilidad de perder

nuestra fortuna supera al beneficio emocional de conseguir más riquezas, y empezamos a vivir bajo una amenaza emocional constante. La persona rica se ve atrapada por propiedades que la controlan y duerme mal, le sube la concentración sanguínea de hormonas de estrés, se le va agriando el humor y, entre varias otras dolencias, hasta puede que le salgan pelos en la punta de la nariz. Séneca entendía que las posesiones hacen que nos preocupemos por los aspectos negativos y que depender de ellas es como una especie de castigo. Todo el panorama es negativo. Más aún: la dependencia de las circunstancias —o más bien las emociones resultantes de ellas— crea una forma de esclavitud.

Esta asimetría entre los efectos de lo bueno y de lo malo, entre los beneficios y los perjuicios, tenía que ser conocida por los antiguos y, en efecto, pude hallar una exposición anterior en la obra de Tito Livio, que escribió media generación antes de Séneca: «Los hombres sienten el bien con menos intensidad que el mal» (*segnius homines bona quam mala sentiunt*). Los antiguos —principalmente gracias a Séneca— iban muy por delante de los psicólogos modernos y de los teóricos de la decisión tipo Triffat que han elaborado teorías en torno a la noción de «aversión al riesgo (o a la pérdida)». Los grandes sabios de la antigüedad siguen siendo más profundos y prácticos y trascienden toda vulgar terapia.

Voy a reformular esta cuestión en términos más modernos. Tomemos una situación en la que hay mucho que perder y poco que ganar. Si aumentar nuestra riqueza en diez mil siclos fenicios no nos beneficia, pero perder la misma cantidad nos perjudicaría mucho, nos hallamos ante una asimetría. Y no es una asimetría buena: nos hace frágiles.

El método práctico usado por Séneca para contrarrestar esta fragilidad era realizar unos ejercicios mentales donde daba por perdidas algunas posesiones para no acusar tanto el golpe en el caso de que perdiera alguna: era un modo de liberarse de las circunstancias, algo parecido a contratar un seguro contra pérdidas. Por ejemplo, Séneca solía iniciar sus viajes con las mismas pertenencias que le quedarían tras sufrir un naufragio y que incluían una estera para dormir en el suelo porque en aquellos tiempos no había muchas posadas (aunque debo aclarar, para poner las cosas en el contexto de la época, que iba acompañado de «solo uno o dos esclavos»).

Para ilustrar lo muy moderno que es esto, a continuación revelaré cómo he aplicado esta variedad de estoicismo para recuperar el control

psicológico ante la aleatoriedad de la vida. Siempre he detestado trabajar de empleado por tener que depender de la opinión arbitraria de otra persona, sobre todo si gran parte de lo que se hace dentro de una gran empresa va contra mi sentido de la ética. Así pues, y salvo durante ocho años, he obrado en consecuencia y he trabajado por mi cuenta. Pero antes de eso, en mi último trabajo como asalariado, redacté la carta de dimisión en el mismo momento de ocupar mi puesto y la guardé bajo llave en un cajón: así pude sentirme totalmente libre mientras trabajaba allí. Del mismo modo, cuando trabajé en bolsa, una profesión con dosis muy grandes de aleatoriedad y un daño psicológico constante que te llega a lo más hondo del alma, cada mañana realizaba el ejercicio mental de suponer que lo peor que podía suceder ya había sucedido y que el resto del día sería una especie de plus. Y ese método de adaptarme mentalmente a «lo peor» tenía ventajas que iban mucho más allá de lo terapéutico, porque me hacía aceptar cierta clase de riesgos para los que el peor caso es claro e inequívoco, con un lado negativo limitado y conocido. Es muy difícil seguir esta disciplina mental de «dar las cosas por perdidas» cuando todo va viento en popa, pero ahí es cuando más falta hace.

Además, de vez en cuando viajo en circunstancias incómodas al estilo de Séneca (aunque a diferencia de él no lo hago acompañado de «solo uno o dos» esclavos).

El secreto para llevar una vida inteligente es este posicionamiento emocional para eliminar las punzadas del daño y que, como hemos visto, consiste en dar por perdidas mentalmente algunas pertenencias para no sentir el dolor de la pérdida. La volatilidad del mundo ya no nos afecta de una manera negativa.

La domesticación de las emociones

Visto así, el estoicismo trata de la domesticación —no necesariamente la eliminación— de las emociones. Su objetivo no es convertir los seres humanos en vegetales. Mi ideal del sabio estoico moderno es alguien que transforma el miedo en prudencia, el dolor en información, el error en iniciación y el deseo en acción.

Séneca propone un programa completo de instrucción para afrontar la

vida y usar las emociones de una manera adecuada por medio de algunos trucos simples pero muy efectivos. Por ejemplo, una técnica que usaría un estoico romano para que la ira no interfiriera en la acción correcta y evitar hacer algo de lo que se arrepentiría sería abstenerse de pegar a un sirviente el mismo día que ha cometido una falta. Hoy en día no veríamos esto muy bien, pero comparémoslo con el emperador Adriano, por lo demás muy ponderado, que en un arrebato de ira clavó su daga en el ojo de un esclavo. Cuando se calmó y el remordimiento le encogió el corazón, el daño ya estaba hecho.

Séneca también nos ofrece un catálogo de buenas obras y nos recomienda llevarlas a cabo. Nos podrán quitar cosas, pero no las buenas obras ni los actos virtuosos.

Cómo convertirse en el dueño

Hasta ahora hemos aprendido a pasar de la izquierda de la Tríada (lo frágil) al centro (lo robusto). Pero Séneca fue más lejos.

Dijo una vez que la riqueza es esclava del sabio y dueña del necio. Con ello se separó un poco del supuesto hábito estoico: él se quedaba con lo positivo. En mi opinión, si los estoicos anteriores a él decían preferir la pobreza a la riqueza deberíamos sospechar de su actitud porque quizá fuera pura palabrería. Puesto que la mayoría de ellos eran pobres, podrían haber creado una narración que encajara con su situación (cuando hablemos de Tales de Mileto veremos la noción de las uvas verdes: juegos cognitivos para acabar creyendo que las uvas a las que no podemos llegar son amargas). Pero Séneca era un hombre de acción y no podemos pasar por alto que conservó sus riquezas. El hecho de que manifestara su preferencia por una riqueza que no causara perjuicio a la pobreza es fundamental.

Séneca expuso brevemente su estrategia en *De beneficiis* y la equiparó explícitamente a un análisis de costes y beneficios usando la expresión «llevar las cuentas»: «Llevar las cuentas de los beneficios es simple: todo va a gastos; si alguien lo devuelve es una ganancia clara; y si no lo devuelve no se pierde: se lo di solo por dárselo». Es una contabilidad moral, pero no deja de ser contabilidad.

Y así fue como burló al destino: conservando lo bueno y desechando

lo malo; se deshacía de lo negativo y se quedaba con lo positivo. De manera interesada, es decir, eliminando lo perjudicial del destino y conservando lo positivo de una manera nada filosófica. Ese análisis de costes y beneficios no acaba de ser estoicismo tal como se entiende en general (los que estudian el estoicismo parecen desear que Séneca y otros estoicos piensen igual que ellos) porque se da una asimetría entre lo positivo y lo negativo.

Y eso es antifragilidad en su forma más pura.*

La asimetría fundamental

Resumamos la asimetría de Séneca en una sola regla.

El concepto que he usado antes era tener más cosas que perder a causa de la adversidad. Si los actos del destino nos causan más perjuicios que beneficios, nos hallamos ante una asimetría que no es buena. Y es una asimetría universal. Veamos ahora cómo nos lleva a la fragilidad.

Recordemos el paquete del capítulo 1: no le gusta que lo zarandeen y detesta a todos los miembros de la familia del desorden; por lo tanto, es frágil (y lo es mucho porque no tiene absolutamente nada que ganar y, en consecuencia, la asimetría es muy grande). En cambio, el paquete antifrágil gana más de lo que pierde en los zarandeos. He aquí una prueba muy sencilla: si no tengo «nada que perder», todo es ganancia y soy antifrágil.

Toda la tabla 1, con sus tríadas que abarcan diversos ámbitos, se puede explicar en estos términos. Toda.

Para entender por qué a la asimetría positiva le gusta tanto la volatilidad, basta con considerar que si lo que podemos ganar es más de lo que podemos perder, si vamos a tener más beneficios que pérdidas, es que nos gusta la volatilidad (el saldo será positivo) y que además también somos antifrágiles.

Así pues, mi tarea ahora es relacionar como sigue los cuatro elementos con esta asimetría fundamental.

* Y a quienes creen que Zenón, el fundador del estoicismo, estaba totalmente en contra de la riqueza material, he de decirles algo: encontré por casualidad una mención de su actividad como inversor en financiación marítima, que no es exactamente la actividad que uno espera de alguien que predica una utopía contraria a la riqueza.

La fragilidad implica tener más que perder que ganar, lo que equivale a más aspectos negativos que positivos, lo que equivale a una asimetría (desfavorable).

y

La antifragilidad implica tener más que ganar que perder, lo que equivale a más aspectos positivos que negativos, lo que equivale a una asimetría (favorable).

Seremos antifrágiles a una fuente dada de volatilidad si las ganancias potenciales superan a las posibles pérdidas (y viceversa).

Además, si nuestra situación es más favorable que adversa, la falta de volatilidad y de estresores nos puede perjudicar.

Dicho esto, ¿cómo podemos poner en práctica la idea de reducir lo desfavorable y aumentar lo propicio? En el capítulo siguiente veremos que la respuesta es el método de la haltera.

Capítulo 11

NO HAY QUE CASARSE CON LA ESTRELLA DE *ROCK*

Un protocolo preciso sobre cómo y con quién engañar al cónyuge – Introducción a la estrategia de la haltera – Transformar diplomáticos en escritores y viceversa

La estrategia de la haltera (o bimodal) es una forma de lograr antifragilidad y pasar al lado derecho de la Tríada. Las aves monógamas la ponen en práctica siendo infieles a su pareja con la estrella de *rock* local, y a los escritores les va mejor tener un trabajo de día que sea un buen chollo y donde no haga falta escribir.

Sobre la irreversibilidad de los paquetes rotos

El primer paso para llegar a la antifragilidad consiste en reducir lo desfavorable antes de aumentar lo favorable; por decirlo de otro modo, consiste en reducir la exposición a Cisnes Negros negativos y dejar que la antifragilidad natural actúe por sí sola.

Puede que sea evidente, pero se suele pasar por alto: reducir la fragilidad es un requisito, no una opción. Y es que la fragilidad es extenuante, igual que una enfermedad terminal. Si un paquete se rompe en condiciones adversas no se va a arreglar por sí solo cuando las condiciones vuelvan a ser adecuadas. La fragilidad tiene una propiedad parecida a la de un trinquete: el daño no tiene vuelta atrás. Lo que importa es la ruta seguida, el orden de los sucesos, no solo el destino: lo que los científicos llaman una propiedad «dependiente del camino». Esta dependencia del camino se puede ilustrar como sigue: la experiencia de que nos operen por un cálculo renal primero y nos anestesien después es diferente de si el procedimiento sigue el orden contrario. O la experiencia de tomar primero el postre y

el café, y después la sopa de tomate, no sería la misma que al revés. Tener en cuenta la dependencia del trayecto hace que nuestro enfoque sea simple: es fácil identificar lo frágil y ponerlo en la columna izquierda de la Tríada con independencia de su potencial positivo porque lo que se ha roto seguirá estando roto.

Los hombres de negocios suelen pasar por alto esta fragilidad debida a la dependencia del camino porque se han formado en una manera de pensar estática y tienden a creer que su principal misión es generar beneficios, y que la supervivencia y el control de riesgos son algo que, quizá, se deba tener en cuenta: no ven que la supervivencia es más prioritaria que el éxito. Antes que obtener beneficios y comprarse un BMW, sería buena idea sobrevivir.

Nociones como la velocidad y el crecimiento —cualquier cosa relacionada con el movimiento— son vacías y carecen de sentido si se presentan sin tener en cuenta la fragilidad. Por ejemplo, alguien que conduzca a trescientos por hora por la ciudad de Nueva York está claro que no va a llegar a ninguna parte: la velocidad efectiva será exactamente cero. Aunque es evidente que nos debemos fijar en la velocidad real o efectiva y no en la nominal, hay algo en el discurso sociopolítico que enmascara un hecho tan elemental.

Desde el punto de vista de la dependencia del camino, ya no podemos separar el crecimiento de la economía del riesgo de recesión, el rendimiento económico del riesgo de pérdidas irreparables, o la «eficiencia» del peligro de accidente. La misma noción de eficiencia carece totalmente de sentido. Si un jugador corre el riesgo de quedarse sin blanca, el «rendimiento potencial» de su estrategia pierde toda importancia. Hace unos años, un colega de la universidad se jactaba de que el fondo de inversiones del centro ganaba cerca de un 20 % sin darse cuenta de que ese rendimiento estaba asociado a unas fragilidades que podrían ocasionar fácilmente unas pérdidas catastróficas. Y así fue: un mal año puso fin a la rentabilidad y la universidad misma estuvo en peligro.

En otras palabras, si algo es frágil, la amenaza de que se rompa implica que todo lo que hagamos para mejorarlo o hacerlo «eficiente» será inútil si antes no reducimos el riesgo de rotura. Como escribió Publio Sirio, no se puede hacer nada —o prácticamente nada— con prisa y seguridad a la vez.

En cuanto al crecimiento del PIB (producto interior bruto), se puede lograr con toda facilidad endeudando a las generaciones venideras y permi-

tiendo que la economía del futuro se pueda venir abajo por la necesidad de saldar esa deuda. El crecimiento del PIB, como el del colesterol, parece ser una reducción tipo «lecho de Procusto» que se ha utilizado para manipular los sistemas. Del mismo modo que la noción de «velocidad» es irrelevante para un avión que presenta un riesgo elevado de estrellarse porque sabemos que puede no llegar a su destino, al crecimiento económico con fragilidades no se le debe llamar crecimiento, algo que los gobiernos aún no han entendido. En la época dorada de la Revolución Industrial, el período que impulsó la hegemonía de Europa, el crecimiento fue muy modesto, inferior al 1 %. Pero aun siendo tan bajo fue un crecimiento robusto, no como la carrera insensata de tantos Estados actuales que, en su intento de crecer, se comportan como conductores adolescentes borrachos de velocidad.

La haltera de Séneca

Esto nos lleva a la solución en forma de una haltera. En el fondo, todas las soluciones a la incertidumbre adoptan esta forma.

¿Qué entendemos por haltera? El objetivo de la haltera (la barra con pesas en los dos extremos que utilizan los halterófilos o levantadores de pesas) es ilustrar la idea de combinar dos extremos que se mantienen separados evitando el centro o punto medio. En nuestro contexto, la haltera no es necesariamente simétrica: solo consta de dos extremos sin nada en medio. Desde un punto de vista más técnico también podemos decir que es una estrategia bimodal porque tiene dos modos distintos en lugar de un único modo central.

Al principio usé la imagen de la haltera para describir la doble actitud de ir a lo seguro en algunas áreas (robusto ante los Cisnes Negros negativos) y de asumir muchos riesgos pequeños en otras (abierto a los Cisnes Negros positivos) con el fin de lograr antifragilidad. Esto equivale a una aversión extrema al riesgo por un lado y a una atracción extrema al riesgo por el otro, en lugar de asumir un riesgo «intermedio» o «moderado» —maldita palabreja— que, en el fondo, es un juego para tontos (porque un riesgo intermedio puede estar sujeto a unos errores de medición enormes). Y es que la haltera, a causa de su estructura, también reduce el riesgo negativo: elimina el riesgo de la ruina.

Usaremos un ejemplo en el campo de las finanzas ordinarias, porque es muy fácil de explicar (aunque en ese mismo campo es donde menos se entiende). Si guardamos el 90 % de nuestros fondos en aburrido efectivo (siempre que estemos a salvo de la inflación) o en uno de esos «depósitos de valores numerarios», e invertimos el 10 % restante en valores de mucho riesgo, de riesgo máximo, por un lado es imposible que perdamos más del 10 % y por el otro podemos obtener pingües beneficios. Alguien que invierta el 100 % en los llamados valores de riesgo «medio» se expone a la ruina total por un mal cálculo de los riesgos. Esta estrategia de haltera soluciona el problema de que los riesgos de los sucesos raros no se puedan calcular y sean frágiles a los errores de estimación; en este ejemplo, la haltera financiera tiene una pérdida máxima conocida.

Y es que la antifragilidad consiste en combinar paranoia y agresividad: reducir lo desfavorable, protegerse del daño extremo y dejar que lo favorable, los Cisnes Negros positivos, se ocupen de sí mismos. Hemos visto la asimetría de Séneca: que lo favorable supere a lo desfavorable puede deberse, simplemente, a que se ha reducido lo extremadamente adverso (daño emocional) en lugar de haber mejorado lo del centro.

Una estrategia de haltera puede ser cualquier estrategia doble compuesta de extremos sin intervención del centro: de algún modo, todas acaban dando asimetrías favorables.

Para ver otra vez la diferencia entre qué es una haltera y qué no, imaginemos que estamos en un restaurante y pedimos de primero el plato especial, como un bistec de buey «estilo Kobe», al minuto y con ensalada (y vino de malbec), y de segundo pastel de queso de cabra (con moscatel). El camarero toma nota, pero luego, en la cocina, cortan el bistec y el pastel en pedacitos y lo mezclan todo en unas de esas máquinas que hacen tanto ruido. Aquellas actividades «del centro» serían como esa pasta. Recordemos que en el capítulo 9 Nero andaba por ahí con intelectuales y conserjes, pero rara vez con personas de cultura media.

Y es que en cuestiones de riesgo, en lugar de que toda la tripulación de un avión sea «moderadamente optimista», o algo parecido de carácter intermedio, prefiero mucho más que los auxiliares de vuelo sean lo más optimistas que cabe y que el piloto sea lo más pesimista posible o, mejor aún, que sea paranoico.

El contable y la estrella de rock

En los sistemas biológicos, las estrategias de haltera son abundantes. Tomemos, por ejemplo, el siguiente método de apareamiento al que llamaremos «90 % contable y 10 % estrella de *rock*» (me limito a informar, no a dar mi aprobación). Las hembras de algunas especies monógamas (incluyendo la nuestra) tienden a unirse con el equivalente a un contable o a alguien aún más gris y anodino como un economista, alguien estable que pueda mantener a la familia, y de vez en cuando lo engañan con el macho alfa agresivo, la estrella de *rock*, como parte de una estrategia dual. Con ello limitan su vertiente negativa al tiempo que obtienen una ventaja genética, o se lo pasan bien, o las dos cosas. Ni siquiera parece aleatorio el momento de la infidelidad porque suele coincidir con períodos donde la probabilidad de procrear es mayor. Vemos pruebas de esta estrategia en las aves llamadas monógamas: disfrutan siendo infieles y más de una décima parte de las crías son de un macho que no es su consorte. El fenómeno es muy real, pero las teorías sobre él varían. Para los teóricos de la evolución, las hembras quieren estabilidad económica y social y también buenos genes para sus crías. No siempre se pueden lograr las dos cosas de alguien que posea todas estas virtudes en un grado intermedio (esos machos alfa con buenos genes no tienden a ser estables y viceversa). ¿Y por qué no tenerlo todo, una vida estable y unos buenos genes? Según otra teoría puede que lo hagan por placer o para llevar una vida estable y divertida.*

En el capítulo 2 también hemos visto que para que la sobrecompensación funcione hace falta cierta medida de daño y de estresores como instrumentos de descubrimiento. Esto significa dejar que los niños jueguen un poco con fuego, solo un poco, para que aprendan de las quemaduras por el bien de su seguridad futura.

* Hay pruebas de esta estrategia de haltera pero no hay ninguna teoría clara: a los teóricos de la evolución les gustan las narraciones pero yo prefiero pruebas. No estamos seguros de que esta estrategia de la cópula «extramarital» en el reino animal realmente aumente la adaptabilidad. Por lo tanto, aunque la haltera —contable más infidelidad— existe, podría no tener como fin la mejora de la especie; puede que sea por pura «diversión» a bajo riesgo.

También significa dejar que la gente experimente un poco de estrés —no demasiado— para que espabile. Pero al mismo tiempo se les debe proteger de los grandes peligros: no deben fijarse en los peligros pequeños; deben dedicar su energía a protegerse de los daños importantes. Y solo de ellos. Esto se puede extrapolar claramente a la política social, la asistencia médica y muchos ámbitos más.

Se pueden hallar ideas similares en las tradiciones antiguas: hay un proverbio yiddish que reza «Prepárate para lo peor porque lo mejor se encarga de sí mismo». Puede parecer una perogrullada, pero no lo es: basta con observar que la gente tiende a prepararse para lo mejor y a esperar que lo peor se resuelva solo. Tenemos pruebas más que suficientes de que a la gente le disgustan las pérdidas pequeñas pero no tanto los grandes riesgos tipo Cisne Negro (a los que infravaloran) porque tienden a asegurarse contra pérdidas pequeñas probables, pero no contra pérdidas grandes e infrecuentes. Precisamente lo contrario de lo que deberían hacer.

Lejos del centro

Continuemos con nuestro estudio de las halteras. Hay muchísimos campos donde «la virtud no está en el centro» y donde se aplica la estrategia bimodal (máxima seguridad y máxima especulación).

Tomemos el ejemplo de la literatura, una de las carreras más inflexibles, más especulativas, más exigente y con más riesgo. Entre los escritores europeos en general y franceses en particular existe la tradición de buscarse una profesión libre de ansiedad como la de funcionario público, con pocas exigencias intelectuales y gran seguridad laboral, la clase de trabajo de bajo riesgo que deja de existir al salir de la oficina y permite dedicar el tiempo libre a escribir lo que uno quiere y totalmente a su aire. Por ejemplo, entre los escritores franceses hay un número sorprendentemente pequeño de académicos. En cambio, los escritores estadounidenses tienden a trabajar en los medios de comunicación o en el mundo académico, lo que los hace prisioneros de un sistema que corrompe lo que escriben y, en el caso de los académicos que se dedican a investigar, vivir en un estado constante de ansiedad por las presiones que reciben y por el envilecimiento de su alma. Al igual que en la prostitución, cada línea que se escribe si-

guiendo los dictados de otro mata una pequeña parte en lo más profundo del ser. En cambio, escribir teniendo un chollo de trabajo es de lo más relajante (no tanto como gozar de independencia económica, aunque a veces puede que sea mejor). Por ejemplo, los grandes poetas franceses Paul Claudel y Saint-John Perse y el novelista Stendhal eran diplomáticos; una gran parte de los escritores ingleses han sido funcionarios (Trollope trabajaba en una estafeta); Kafka era empleado de una compañía de seguros. El mejor es el caso de Spinoza, que al dedicarse a pulir lentes para instrumentos ópticos pudo hacer que su filosofía fuera totalmente inmune a toda forma de corrupción académica. De adolescente creía que la manera natural de tener una verdadera carrera literaria o filosófica sería dedicarme, como muchos otros miembros de mi familia, a una profesión tan agradable, poco exigente y dada a la molicie como la diplomacia. Los otomanos solían nombrar emisarios y embajadores, e incluso ministros de asuntos exteriores, a cristianos ortodoxos, una costumbre que conservaron los Estados del Mediterráneo oriental (mi abuelo y mi bisabuelo habían ocupado la cartera de asuntos exteriores). Pero me preocupaba que pudieran correr malos vientos para la minoría cristiana y, por desgracia, eso fue lo que ocurrió. Al final me dediqué a la bolsa y he acabado escribiendo cuando quiero y, como el lector puede ver, sobre lo que quiero. La haltera hombre de negocios-intelectual es ideal: en cuanto salía del despacho hacia las tres o las cuatro de la tarde mi trabajo de día dejaba de existir hasta la mañana siguiente y tenía total libertad para dedicarme a lo que considerara más valioso e interesante. Cuando quise convertirme en académico me sentí como un prisionero forzado a seguir programas ajenos con muy poco rigor y orientados a la promoción personal.

Y las profesiones pueden cambiar: primero una que sea segura y después otra especulativa. Un amigo mío se metió en la segura profesión de editor, en la que era tenido por muy bueno. Luego, más o menos una década después, la dejó para dedicarse a algo muy especulativo y con mucho riesgo. Su caso es una haltera en todo el sentido de la palabra: si la especulación fracasara o no diera el resultado apetecido, siempre podría volver a su profesión anterior.

Es lo que Séneca optó por hacer: al principio llevó una vida muy activa y aventurera y después se decantó por un retiro filosófico para escribir y meditar en lugar de elegir una combinación «intermedia» entre las dos co-

sas. Muchos «hombres de acción» convertidos más adelante en «pensadores» como Montaigne han adoptado esta estrategia de «haltera consecutiva»: primero acción pura, luego pura reflexión.

Yo mismo, si tengo que trabajar, encuentro preferible (y menos desagradable) trabajar con intensidad unas pocas horas y no hacer nada el resto del día (suponiendo que no hacer nada realmente sea no hacer nada) hasta que me recupero por completo y tengo ganas de repetir, en lugar de caer en un tedio al estilo japonés, ese que consiste en pasarse horas y horas en la oficina trabajando con muy poca intensidad y sufriendo privación de sueño. El plato fuerte y el postre han de ir por separado.

El mismo Georges Simenon, uno de los escritores más prolíficos del siglo XX, solo escribía sesenta días al año y se pasaba los otros trescientos «sin hacer nada». Y publicó más de doscientas novelas.

La domesticación de la incertidumbre

En el resto del libro podremos ver muchas halteras que presentan exactamente la misma asimetría y que, en lo que se refiere al riesgo, ofrecen de algún modo la misma clase de protección y ayuda para controlar la antifragilidad. Todas se parecen muchísimo entre sí.

Echemos una ojeada a unos cuantos ámbitos. En el caso de los riesgos personales, podemos crear fácilmente una haltera eliminando la posibilidad de ruina en cualquier área. Yo mismo soy totalmente paranoico ante ciertos riesgos y muy agresivo con otros. Las reglas son: no fumar, no tomar azúcar (en particular fructosa), nada de motos, nada de bicicletas por la ciudad o, precisando más, solo en zonas sin tráfico como el Sáhara, no tener ningún trato con las mafias de la Europa del Este y no embarcar en ningún avión que no esté tripulado por un piloto profesional (a menos que haya un copiloto). Aparte de todo esto puedo asumir cualquier clase de riesgo profesional y personal, sobre todo si no supone peligro mortal.

En política social, consiste en proteger a los más débiles y dejar que los fuertes cumplan con su trabajo en lugar de ayudar a consolidar los privilegios de la clase media, lo que bloquea la evolución y genera toda clase de problemas económicos que tienden a perjudicar más a los más desfavorecidos.

Antes de que el Reino Unido se convirtiera en un estado burocrático, presentaba una estructura de haltera formada por aventureros (tanto en lo económico como en lo físico) y por una aristocracia. No es que la aristocracia tuviera mucho peso, pero al menos ayudaba a mantener cierto sentido de precaución mientras los aventureros recorrían el planeta en busca de oportunidades de comercio o se quedaban en casa manipulando maquinaria. Hoy, la *City* de Londres está formada por bohemios burgueses que viven de sus primas.

Mi manera de escribir es como sigue: por un lado escribo ensayos que cualquiera puede entender y por otro escribo artículos técnicos. En el nivel intermedio nada de nada: ni entrevistas con periodistas ni colaboraciones con periódicos, aparte de los artículos de opinión que exigen mis editores.

El lector recordará el ejercicio físico del capítulo 2 consistente en ir a por el máximo peso que se pueda levantar y nada más, en comparación con otras formas de ejercicio que suponen menos esfuerzo pero muchas más horas en el gimnasio. Esto, combinado con largas caminatas que no exigen esfuerzo, constituye una haltera de ejercicio físico.

Más halteras. Hacer locuras (destrozar muebles de vez en cuando) como hacían los griegos al final de sus simposios o reuniones para beber, y ser «racional» en decisiones de más importancia. Revistas de cotilleo barato y obras clásicas o sofisticadas: nada dirigido a personas de nivel intelectual medio. Hablemos con estudiantes, taxistas y jardineros o con eruditos del mayor calibre; nunca con académicos de medio pelo que solo se preocupan por su carrera. Cuando alguien no nos guste, dejémoslo en paz o eliminémoslo: no le ataquemos verbalmente.*

Así pues, quedémonos por ahora con que una estrategia de haltera para hacer frente a la aleatoriedad permite lograr antifragilidad: mitiga la

* En el campo de las finanzas, en 2008 era partidario de nacionalizar los bancos en lugar de rescatarlos y de dar vía libre a otras formas de especulación que no afectaran a los contribuyentes. Nadie entendió mi idea de la haltera: unos despreciaban la faceta libertaria, otros la de la nacionalización. ¿Por qué? Porque la vía media —en este caso regular las dos cosas— no sirve ya que un buen abogado la puede manipular. En lugar del horror que tenemos ahora, la haltera consistiría en desregular los fondos de cobertura —*o hedge funds*— y nacionalizar la banca.

fragilidad reduciendo los riesgos perjudiciales, reduce el dolor debido a sucesos adversos y mantiene el beneficio de las posibles ganancias.

Volviendo a las finanzas, una haltera no tiene por qué adoptar la forma de hacer una inversión en efectivo protegida contra la inflación y de invertir el resto en algún valor especulativo. Todo lo que elimine el riesgo de ruina nos ofrecerá una haltera. El legendario inversor Ray Dalio tiene esta regla para quienes hacen inversiones especulativas: «Aseguraos de que la probabilidad de lo inaceptable (es decir, el riesgo de ruina) sea nula». Esta regla nos lleva directamente a una haltera.*

Otra idea de Rory Sutherland: una regla que se recomienda en el Reino Unido a los pacientes con problemas leves debidos al alcohol es que reduzcan el consumo diario a un máximo de gramos de alcohol por día. Pero la estrategia óptima es abstenerse por completo de alcohol tres días a la semana (para dar descanso al hígado) y beber a voluntad los otros cuatro. Las matemáticas subyacentes a esta y a otras estrategias de haltera se abordarán más adelante, cuando hablemos de la desigualdad de Jensen.

La mayoría de los elementos de la derecha de la Tríada tienen un componente de haltera, algo necesario pero no suficiente.

Así pues, del mismo modo que el estoicismo es la domesticación —que no la eliminación— de las emociones, la haltera es una domesticación —que no eliminación— de la incertidumbre.

* Otra vez la dependencia del ámbito. La gente cree que asegurar su vivienda es una necesidad, no algo que forme parte de una estrategia financiera, pero cuando se trata de su cartera de valores, y a causa de como se formulan las cosas en la prensa, no la contempla de la misma manera. Consideran que mi idea de la haltera es una estrategia que se debe examinar en función de su rendimiento potencial como inversión. Y no es eso. La haltera es una idea para asegurar la supervivencia; es una necesidad, no una opción.

LIBRO IV

OPCIONALIDAD, TECNOLOGÍA E INTELIGENCIA DE LA ANTIFRAGILIDAD

A continuación nos centraremos en la innovación, el concepto de opción y la opcionalidad. En la manera de entrar en lo impenetrable y dominarlo por completo, conquistarlo.

¿SABEMOS DE VERDAD ADÓNDE VAMOS?

La *Summa Theologiae* de santo Tomás de Aquino es de esos libros que ya no existen: el libro como monumento, una *summa* entendida como un tratado exhaustivo sobre una disciplina dada que, al mismo tiempo, la libera de la estructura que las autoridades le habían dado: es el antilibro de texto. El tema en el que se centra es la teología entendida como todo lo filosófico y comenta todos los corpus de conocimiento que guardan relación con sus argumentos. Y refleja —y en gran medida dirige— el pensamiento de la Edad Media.

Algo totalmente diferente del libro que solo se ciñe a un tema.

El menosprecio hacia la antifragilidad por parte de aquella mente erudita se puede ver mejor en una máxima que domina la *Summa* y que se repite en muchos lugares; una de sus variante es esta: «Un agente no se mueve salvo por la intención de lograr un fin», *agen autem non movet nisi*

ex intentione finis. En otras palabras, se parte del supuesto de que los agentes saben adónde van, un argumento teleológico (de *telos*, basado en el fin u objetivo) que se origina en Aristóteles. Todo el mundo, incluyendo los estoicos —aunque no los escépticos— aceptó estos argumentos teleológicos en el campo del pensamiento, pero no así en el de la acción. Por cierto, Tomás de Aquino no cita a Aristóteles —al que se refiere como «el Filósofo»— sino a quien sintetizó el pensamiento de Aristóteles: el árabe Ibn Rushd, también conocido como Averroes, al que denomina «el Comentarista». Y el Comentarista ha hecho mucho daño porque el pensamiento occidental es muchísimo más árabe de lo que se admite y los árabes posmedievales han conseguido librarse del racionalismo medieval.

En todo este legado de pensamiento basado en la máxima «Un agente no se mueve salvo por la intención de lograr un fin» reside el error humano más extendido, un error que ha sido agravado por dos o más siglos con la ilusión de una comprensión científica incondicional. También es el error más fragilizador.

La falacia teleológica

Así pues, denominaremos «falacia teleológica» a la ilusión de que sabemos exactamente adónde vamos, de que en el pasado sabíamos exactamente adónde íbamos y de que otros han triunfado porque sabían hacia dónde se dirigían.

El *flâneur* —o paseante— racional es alguien que, a diferencia de un turista, toma a cada paso la decisión de revisar sus planes para poder empaparse de las cosas basándose en información nueva, lo que Nero intentaba hacer en sus viajes guiándose casi siempre por su sentido del olfato. El *flâneur* no es prisionero de un plan que debe seguir a rajatabla aunque surja nueva información. El turismo, real o figurado, está imbuido de la ilusión teleológica: presupone una visión total y nos atrapa en un programa difícil de revisar, mientras que el *flâneur* modifica continuamente sus objetivos a medida que adquiere información y, lo más importante, lo hace de una manera racional.

Pero quisiera hacer una advertencia: el oportunismo del *flâneur* es bueno en la vida y en los negocios, pero no en lo personal ni en cuestiones que

atañen a otros. En las relaciones humanas, lo contrario del oportunismo es la lealtad, un sentimiento noble que se debe dirigir a los lugares correctos, es decir, a las relaciones humanas y al compromiso moral.

El error de creer que sabemos exactamente adónde vamos y de suponer que hoy sabemos cuáles serán nuestras preferencias mañana conlleva otro fallo: la ilusión de pensar que los demás también saben adónde van y que nos dirían qué es lo que quieren si se lo preguntáramos.

No preguntemos nunca a nadie qué quiere, ni adónde quiere ir, ni adónde cree que debería ir ni, peor aún, qué cree que querrá mañana. La virtud del genio de la informática Steve Jobs era, precisamente, no fiarse de los estudios de mercado ni de los grupos de sondeo —basados en preguntar a la gente qué quiere— y dejarse guiar por su imaginación. Decía que la gente no sabe que quiere algo hasta que se lo ofrecemos.

Esta capacidad de cambiar el curso de la acción se debe a la opción de cambiar. Las opciones —y también la «opcionalidad», la cualidad de lo opcional— son el tema central del libro IV. La opcionalidad nos llevará a muchos lugares, pero en el fondo es la opción lo que nos hace antifrágiles y permite que nos beneficiemos del lado positivo de la incertidumbre sin vernos demasiado perjudicados por su vertiente negativa.

La principal baza de los Estados Unidos

La opcionalidad es lo que hace que las cosas crezcan y funcionen aunque para ello haga falta cierta clase de persona. Muchos deploran el bajo nivel de la educación en los Estados Unidos (que se plasma, por ejemplo, en las notas de matemáticas). Pero no se dan cuenta de que lo nuevo viene de este país y se imita en otras partes. Y no es gracias a las universidades, que evidentemente reclaman mucho más mérito del que indican sus logros.

Como el Reino Unido en la Revolución Industrial, la gran baza de los Estados Unidos es, simplemente, la asunción del riesgo y el uso de la opcionalidad, esta capacidad extraordinaria de actuar siguiendo una forma racional de ensayo y error, sin sentir vergüenza por fallar, empezando otra vez y volviendo a fracasar. En cambio, en el Japón moderno el fracaso va acompañado de una vergüenza que hace que la gente esconda los riesgos económicos o nucleares bajo la alfombra y obtenga pocos beneficios mien-

tras se halla sentada sobre un barril de pólvora, una actitud que contrasta extrañamente con su tradicional respeto a los héroes caídos y a la llamada «nobleza del fracaso».

En el libro IV se llevará esta idea a su conclusión natural y se presentarán pruebas (que abarcan desde la arquitectura medieval a la medicina, la ingeniería y la innovación) de que puede que nuestra mayor virtud sea aquella en la que menos confiamos: la antifragilidad inherente a ciertos sistemas de asunción de riesgos.

Capítulo 12

LAS UVAS MADURAS DE TALES

Donde examinamos la idea de hacer y no hablar por hablar – La idea de una opción gratuita – ¿Se puede calificar a un filósofo de nuevo rico?

En la *Política* de Aristóteles hay una anécdota sobre el matemático y filósofo presocrático Tales de Mileto que apenas ocupa media página. Esta historia nos habla tanto de la antifragilidad como del menosprecio a ella y también nos presenta la opcionalidad. El aspecto más destacado del relato es que Aristóteles, quizá el pensador más influyente de todos los tiempos, capta totalmente al revés el sentido esencial de su anécdota. Lo mismo hicieron sus seguidores, sobre todo después de la Ilustración y de la revolución científica. No digo esto con ánimo de menospreciar al gran Aristóteles, sino para demostrar que la inteligencia puede hacernos pasar por alto la antifragilidad y el poder de la opcionalidad.

Tales fue un filósofo jónico de linaje fenicio que hablaba griego y vivía en la ciudad costera de Mileto, en Asia Menor, y que como algunos filósofos disfrutaba con lo que hacía. Mileto era un centro de comercio con el espíritu mercantil que se suele atribuir a las ciudades fenicias. Pero Tales, como filósofo, era extremadamente pobre. Sin embargo, cansado de que sus amigos de espíritu más comercial le repitieran que «el que puede actuar actúa, y el que no, filosofa», llevó a cabo una proeza: compró a muy bajo precio el derecho a utilizar hasta final de temporada todas las prensas de aceite de los alrededores de Mileto y de Quíos, y la cosecha de aceitunas fue tan abundante y hubo tal demanda de prensas que las acabó arrendando a los dueños de las mismas con sus propias condiciones y amasó una fortuna considerable. Luego, se dedicó otra vez a filosofar.

Puede que aquella fortuna no fuera suficiente para que Tales se hiciera inmensamente rico, pero sí para que dejara claro —a los demás, y sospe-

cho que también a sí mismo— que no hablaba por hablar y que estaba por encima de la riqueza, no por debajo de ella. De algún modo esto resume lo que en mi lenguaje particular llamo «dinero *"para que les den"*»: una cantidad de dinero suficiente para gozar de la mayoría de las ventajas de la riqueza, o de casi todas —siendo la más importante la independencia y la capacidad de ocupar la mente con lo que nos interesa—, sin tener que sufrir efectos secundarios como ir vestido de etiqueta a actos benéficos y verse obligado a escuchar la explicación de rigor sobre los detalles de la renovación de la marmolería de una mansión. Quizá el peor efecto de la riqueza sea el de las relaciones sociales que impone a sus víctimas porque las personas con mansiones tienden a acabar relacionándose únicamente con otras personas que poseen mansiones. Más allá de un cierto nivel de independencia y de opulencia, la gente tiende a ser cada vez menos agradable y su conversación es cada vez menos interesante.

La historia de Tales tiene muchas moralejas, todas ellas relacionadas con la asimetría (y obtener un resultado final antifrágil). La más destacada tiene que ver con la siguiente afirmación de Aristóteles: «Mas por su conocimiento de la astronomía había observado que aun siendo todavía invierno habría una gran cosecha de aceitunas...». Con esto queda claro que, para Aristóteles, el éxito de Tales se había debido a su conocimiento superior.

¿Conocimiento superior?

Tales se situó en la posición de aprovechar su falta de conocimiento, así como la propiedad secreta de la asimetría. La clave de nuestro mensaje sobre esta asimetría entre lo positivo y lo negativo es que no le hizo falta entender el mensaje de las estrellas.

Simplemente había hecho un contrato que era el arquetipo de una asimetría, quizá la única asimetría explícita que se puede hallar en su forma más pura. Es una opción, «un derecho, que no una obligación» para el comprador y, claro está, «una obligación, que no un derecho» para el vendedor. Tales tenía el derecho —que no la obligación— de usar las prensas en el caso de que hubiera una gran demanda y la otra parte tenía la obligación —no el derecho— de cedérselas. Tales pagó muy poco por aquel privilegio que le suponía unas pérdidas muy limitadas y un beneficio potencial muy grande. Aquella fue la primera opción de la que se tiene constancia.

La opción es un agente de la antifragilidad.

Opción y asimetría

El negocio de Tales con las prensas tuvo lugar unos seiscientos años antes de que Séneca escribiera sobre sus mesas con patas de marfil y unos doscientos antes de que naciera Aristóteles.

La fórmula del capítulo 10 decía que la antifragilidad implica tener más que ganar que perder, lo que equivale a más aspectos positivos que negativos, lo que equivale a una asimetría (favorable), lo que equivale a que le gusta la volatilidad. Y si salimos más beneficiados cuando tenemos razón de lo que nos perjudica fallar, a la larga nos beneficiaremos de la volatilidad (y a la inversa). Solo saldremos perjudicados si pagamos demasiado por la opción de una manera reiterada. Es evidente que Tales hizo un buen trato, pero en el resto del libro IV veremos que no pagamos por las opciones que nos ofrecen la naturaleza y la innovación tecnológica. En las finanzas, las opciones pueden ser caras porque la gente sabe que son opciones y que alguien las vende y cobra por ellas, pero las alternativas más interesantes son gratuitas o, en el peor de los casos, baratas.

Lo más importante es que no tenemos por qué saber lo que sucede cuando compramos barato, cuando la asimetría actúa a nuestro favor. Pero esta propiedad va más allá de comprar a bajo precio: cuando tenemos cierta ventaja no nos hace falta entender las cosas. Y la ventaja de la opcionalidad reside en que los beneficios son mayores cuando tenemos razón, lo que hace innecesario tener razón con mucha frecuencia.

Las opciones de las uvas maduras

Las opciones de las que hablo no son distintas de lo que llamamos opciones en la vida cotidiana: un centro turístico con más opciones tenderá a ofrecernos más actividades que nos satisfagan que otro centro con menos opciones. Dicho de otro modo, necesitamos menos información —es decir, menos conocimiento— sobre el centro que ofrezca más alternativas.

En la anécdota de Tales hay otras opciones ocultas. Cuando se usa con inteligencia, la independencia económica puede hacernos robustos: nos ofrece opciones y nos permite tomar las decisiones más adecuadas. La libertad es la opción suprema.

Además, nunca llegaremos a conocernos —saber cuáles son nuestras verdaderas preferencias— si no afrontamos opciones y elecciones. Recordemos que la volatilidad de la vida nos ayuda a obtener información sobre los demás, pero también sobre nosotros. Muchas personas son pobres en contra de sus deseos y se hacen robustas creándose una narración personal en la que han optado por ser pobres, como si hubieran podido elegir. En algunos casos es así, pero muchas de estas personas no han tenido realmente esta opción y se la han inventado. La fábula de Esopo de la zorra y las uvas nos habla de quienes se convencen de que las uvas a las que no pueden llegar están verdes. Para el ensayista Michel de Montaigne, la anécdota de Tales nos habla de la inmunidad a las uvas verdes: si creemos que la búsqueda de dinero y de riqueza no nos gusta, debemos saber si de verdad no nos gusta o si, en realidad, racionalizamos nuestra incapacidad de ser ricos con el argumento de que la riqueza no es buena porque altera el sistema digestivo, nos impide dormir bien, u otros argumentos por el estilo. El episodio de las prensas permitió que Tales viera con claridad sus propias decisiones vitales y supiera hasta qué punto su elección de dedicarse a la filosofía era genuina. Tenía otras opciones. Y vale la pena repetir que las opciones, sean de la clase que sean, son vectores de la antifragilidad si nos permiten ganar más de lo que podemos perder.*

Al financiar su propia filosofía, Tales se convirtió en mecenas de sí mismo, quizá la categoría más elevada que se puede alcanzar: la de ser independiente y, al mismo tiempo, intelectualmente productivo. Ahora aún tenía más opciones. No tenía que dar cuentas a nadie —a quienes lo financiaran— de adónde iba porque puede que ni él mismo lo supiera. Gracias al poder de las opciones no tenía por qué.

Los siguientes ejemplos nos ayudarán a profundizar más en la noción de opcionalidad: la propiedad de resultados y situaciones que plantean opciones.

* Supongo que la principal ventaja de ser rico (sobre el simple hecho de ser independiente) es poder despreciar a las personas ricas (de las que podemos hallar una buena muestra en las estaciones de esquí con *glamour*) sin tener que recurrir a las uvas verdes. Y aún da más gusto si esos pedorros no saben que uno es más rico que ellos.

Un sábado por la tarde en Londres

Estoy en Londres un sábado por la tarde. Me enfrento a una decisión que me causa mucho estrés: adónde ir por la noche. Me gustan las sorpresas inesperadas que pueden darse en cualquier fiesta (ir a fiestas tiene opcionalidad, quizá el mejor consejo para quien quiera sacar provecho de la incertidumbre con pocos inconvenientes). Mi temor a comer a solas en un restaurante releyendo el mismo pasaje de las *Disputaciones tusculanas* de Cicerón que, gracias a que cabe en el bolsillo, he estado llevando durante una década para leerlo cada vez que como a solas (y acabo leyendo unas tres páginas y media al año), se ve aligerado por una llamada telefónica. Alguien, más conocido que amigo, ha sabido que estoy en la ciudad y me invita a una fiesta en Kensington, aunque de algún modo no me pide que me comprometa porque me dice «pásate si quieres». Ir a esa fiesta es mejor que comer a solas con las *Disputaciones tusculanas*, pero sé que no me voy a encontrar con personas interesantes (muchas de ellas trabajan en la *City* y la gente que trabaja en sus instituciones financieras rara vez es interesante y aún es más raro que sea agradable); sé que me las puedo apañar mejor, pero no estoy seguro de conseguirlo. Haré algunas llamadas: si me lo puedo pasar mejor que en la fiesta de Kensington, digamos que cenando con algún amigo de verdad, lo haré. Si no, cogeré un taxi hasta Kensington. Tengo una opción, no una obligación. Me ha salido gratis porque ni siquiera la he pedido. Así que los posibles inconvenientes son pequeños o, mejor dicho, inexistentes; y tengo mucho que ganar.

Es una opción gratuita porque este privilegio no acarrea ningún coste.

El alquiler

Otro ejemplo: supongamos que vivimos de alquiler y con contrato indefinido en un piso de Nueva York con estantes de pared a pared llenos de libros. Esto significa que tenemos la opción de seguir en el piso el tiempo que queramos, no la obligación de hacerlo. Si un día nos da por mudarnos a Ulan Bator, en Mongolia, para empezar una nueva vida, basta con que lo notifiquemos al dueño con unos días de antelación y adiós muy buenas. Por otro lado, el dueño está obligado a dejar que sigamos viviendo en el piso pagando un alquiler

previsible. Si los alquileres aumentaran mucho en la ciudad y en el mercado inmobiliario se creara una burbuja que acabara estallando, estaríamos protegidos. Por otro lado, si el precio de los alquileres se desplomara, podríamos cambiar fácilmente de piso y reducir los gastos mensuales, o hasta comprar un piso nuevo y pagarlo con una hipoteca con cuotas mensuales más bajas.

Dicho esto, consideremos la asimetría. La bajada de los alquileres nos beneficia y la subida no nos perjudica. ¿Por qué? Porque vemos que, de nuevo, tenemos una opción, no una obligación. En cierto modo, la incertidumbre aumenta el valor de este privilegio. Si afrontáramos un nivel elevado de incertidumbre ante el futuro, con la posibilidad de una bajada o una subida muy grande del mercado inmobiliario, esta opción aún sería más valiosa. Cuanto mayor es la incertidumbre, más valiosa es la opción.

De nuevo nos hallamos ante una opción intrínseca y oculta porque el privilegio no supone ningún coste.

Asimetría

Volvamos a examinar la asimetría de Tales, que es válida para cualquier otra opción. En la figura 5, el eje de abscisas representa el alquiler de las prensas, el de ordenadas las ganancias correspondientes en siclos, y la figura en sí la asimetría: en esta situación, el saldo final es mayor en uno de los sentidos (si tenemos razón, «ganamos una pasta») que en el otro (si nos equivocamos, «perdemos poca cosa»).

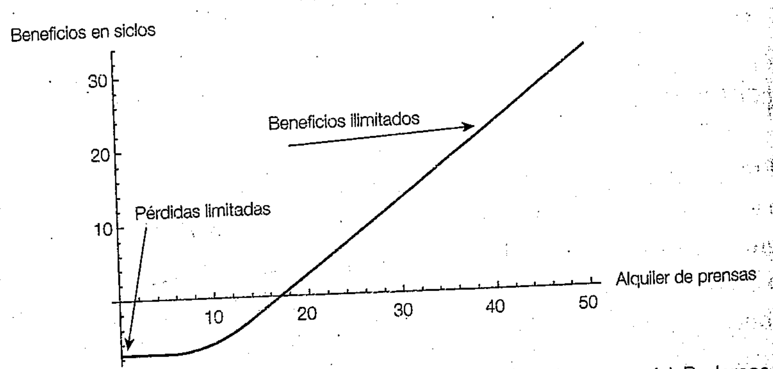


FIGURA 5. Antifragilidad de Tales. Paga poco para obtener un enorme potencial. Podemos ver la asimetría entre lo que puede ganar y lo que puede perder.

El eje de ordenadas de la figura representa una función del alquiler de las prensas (el saldo final de la opción). Lo único de la figura en lo que debemos fijarnos es la no linealidad, es decir, la asimetría, con más ganancias que pérdidas; la asimetría es una forma de no linealidad.

Cosas que gustan de la dispersión

Una propiedad de la opción es que no le preocupa el resultado medio: solo le interesan los resultados favorables (puesto que los negativos no cuentan más allá de un punto dado). A los escritores y otros artistas, e incluso a los filósofos, les va mucho mejor con una cantidad pequeña de seguidores fanáticos que con un gran número de personas que aprecien su obra. El número de personas a las que esa obra les desagrada no cuenta: lo contrario de comprar un libro de alguien o el equivalente a perder puntos en un partido de fútbol no existe, y esta ausencia de vertiente negativa en las ventas de libros ofrece al autor cierta opcionalidad.

Además, ayuda mucho que los seguidores sean entusiastas e influyentes.

Por ejemplo, Wittgenstein era tenido en gran medida por un lunático, un bicho raro o simplemente alguien que decía chorradas por aquellos cuya opinión no cuenta (prácticamente no había publicado nada). Pero tenía un número reducido de seguidores fanáticos y algunos, como Bertrand Russell y J. M. Keynes, eran muy influyentes.

Más allá de los libros, consideremos esta simple regla heurística: nuestra obra y nuestras ideas, sean de carácter político, artístico o de otro tipo, son antifrágiles si, en lugar de que el 100 % de la gente encuentre nuestra misión aceptable o ligeramente encomiable, estamos mejor con un porcentaje elevado de personas que la rechacen (aunque sea enérgicamente) y solo tengamos un porcentaje pequeño de seguidores leales y entusiastas. A las opciones les gusta la dispersión de los resultados y no se preocupan mucho por el promedio.

Otro campo que no se preocupa por el término medio sino por la dispersión en torno a él es el de los artículos de lujo: joyería, relojería, arte, viviendas de lujo en lugares selectos, vinos caros para coleccionistas, comida probiótica y ecológica para perros *gourmets*, etc. A esta industria solo le

preocupa el dinero de los muy ricos. Si la población del mundo occidental tuviera unos ingresos medios de cincuenta mil euros sin ninguna clase de desigualdad, los vendedores de estos artículos no sobrevivirían. Pero si la media es la misma y existe una gran desigualdad, con personas que ingresan dos millones de dólares y algunas que ingresan más de diez, esta industria tendrá muchos clientes aunque por cada una de esas personas haya miles que ingresen mucho menos. Las «colas» de la distribución en el extremo superior de la gama de ingresos estarán mucho más determinadas por los cambios de desigualdad que por los cambios de la media. Esta industria se beneficia de la dispersión y, por lo tanto, es antifrágil. Esto explica la burbuja de los precios de la vivienda en el centro de Londres: son unos precios que están determinados por la desigualdad en Rusia y en el Golfo Pérsico y son totalmente independientes de la dinámica del sector inmobiliario del Reino Unido. El precio por metro cuadrado de algunos pisos y apartamentos para los muy ricos es veinte veces mayor que el de otro piso a cuatro calles de distancia.

Larry Summers, exrector de Harvard, se metió en un buen lío al exponer (con torpeza) una versión de esta cuestión, y perdió el puesto a consecuencia del alboroto. Lo que intentó sugerir era que, aunque los hombres y las mujeres son igual de inteligentes, en la población masculina hay más variaciones y más dispersión (y, por lo tanto, volatilidad): es decir, hay más hombres que mujeres con poquísima inteligencia pero también hay más con una inteligencia altísima. Para Summers, esto explicaba que hubiera más hombres que mujeres en la comunidad científica e intelectual (y que también haya más hombres que hayan fracasado o estén presos). El número de científicos con éxito depende de los extremos, de las «colas», en lugar de depender de la media, del mismo modo que a una opción no le importan los resultados adversos y que un autor no se preocupa por sus detractores.

Hoy por hoy, nadie se atreve a señalar lo evidente: que el crecimiento en la sociedad no puede surgir de elevar la media a la manera asiática, sino de aumentar el número de personas en las «colas», ese número pequeño, muy pequeño, de personas que se arriesgan y que están lo bastante locas para tener ideas propias, las personas dotadas de esa cualidad tan rara llamada imaginación y de la cualidad aún más rara llamada coraje, y que hacen que ocurran cosas.

TALESIANOS Y ARISTOTÉLICOS

Y ahora un poco de filosofía. Como hemos visto en el capítulo 8 al exponer el problema de los Cisnes Negros, el teórico de las decisiones se centra en el resultado final, en la consecuencia de los actos (de ahí que incluya efectos no lineales y asimetrías). El aristotélico se centra en acertar o errar: en otras palabras, en la pura lógica. Estas dos posturas coinciden mucho menos de lo que pensamos.

Aristóteles cometió el error de creer que el conocimiento sobre el suceso (la cosecha venidera o el precio del alquiler de las prensas de aceite, que se representa en el eje de abscisas) y los beneficios obtenidos (eje de ordenadas) eran lo mismo. Y, como queda patente en la gráfica, no lo son a causa de la asimetría. Como dirá Tony el Gordo en el capítulo 14, «no vienen a ser lo mismo».

Cómo ser estúpido

Si alguien «tiene opcionalidad» no hace falta que posea mucho de lo que se suele llamar inteligencia, conocimiento, perspicacia, aptitudes y esas cosas complicadas que ocurren en las células del cerebro. Y es que no es necesario que acierte tantas veces. Lo único que necesita es tener la prudencia de no hacer tonterías que le perjudiquen (algunos actos por omisión) y reconocer los resultados favorables cuando se den (la clave es que esta evaluación no tiene que hacerse de antemano, sino después del resultado).

A esta propiedad que nos permite ser estúpidos o que al menos nos permite obtener más resultados de lo que nos dicta el conocimiento, la llamaré por ahora «piedra filosofal» o «sesgo de convexidad», que es el resultado de una propiedad matemática llamada desigualdad de Jensen. Veremos la mecánica más adelante, en el libro V, cuando entremos en aspectos técnicos, pero por ahora quedémonos con que la evolución puede crear objetos asombrosamente sofisticados sin necesidad de inteligencia gracias a una simple combinación de opcionalidad, algún filtro de selección y algo de aleatoriedad.

Naturaleza y opciones

El gran biólogo francés François Jacob introdujo en la ciencia la noción de opción (o de características similares a opciones) en los sistemas naturales basándose en una variante del ensayo y error llamada *bricolage* en francés. El *bricolage* es una forma de ensayo y error parecida a hacer ajustes, a intentar reutilizar piezas que ya tenemos para no desaprovecharlas.

Según Jacob, la naturaleza sabe cómo seleccionar incluso dentro del seno materno: cerca de la mitad de los embriones sufren un aborto espontáneo, algo más fácil de hacer que diseñar el bebé perfecto de acuerdo con unos planos. La naturaleza simplemente conserva lo que le gusta —siempre que cumpla sus normas— y se deshace enseguida de todo lo demás: tiene una opción y la ejerce. Entiende los efectos de la opcionalidad infinitamente mejor que el ser humano y, sin duda, mejor que Aristóteles.

La naturaleza consiste en explotar la opcionalidad e ilustra cómo la opcionalidad sustituye a la inteligencia.*

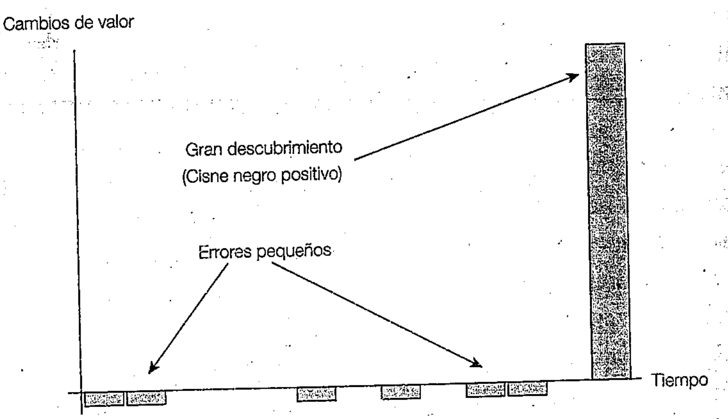


FIGURA 6. Mecanismo de ensayo y error parecido a la opción (modelo del descarte rápido), también llamado manipulación convexa. Errores de bajo coste, con unas pérdidas máximas conocidas y un gran beneficio potencial (sin límite). Una característica esencial de los Cisnes Negros positivos: los beneficios no tienen límite (a diferencia de un billete de lotería) o, mejor dicho, su límite es desconocido; pero las pérdidas por los errores son limitadas y conocidas.

* Usaremos la naturaleza como modelo para mostrar que su superioridad operativa surge de la opcionalidad y no de la inteligencia. Pero tampoco debemos caer en la falacia naturalista: las reglas éticas no tienen por qué basarse en la opcionalidad.

Llamaremos «manipulación» al ensayo y error que presenta errores pequeños y ofrece grandes beneficios. La convexidad, una descripción más precisa de esta asimetría positiva, se explicará un poco más a fondo en el capítulo 18.

La figura 7 ilustra mejor la idea presente en California y expresada por Steve Jobs en un famoso discurso: «Seguid con la misma hambre, con la misma locura». Es probable que quisiera decir: «Sed locos, pero conservad la racionalidad de elegir lo superior cuando lo veáis». A continuación veremos que podemos considerar todo ensayo y error como la expresión de una opción, siempre que seamos capaces de identificar un resultado favorable y explotarlo.

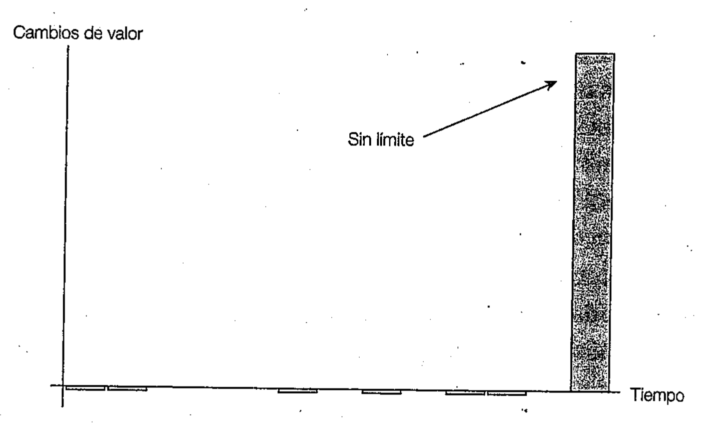


FIGURA 7. La misma situación que en la figura 6, pero en Extremistán: el beneficio puede ser mostruoso.

La racionalidad

A modo de resumen, describamos así una opción:

Opción = asimetría + racionalidad

El componente de la racionalidad consiste en conservar lo bueno, deshacerse de lo malo y saber retener las ganancias. Hemos visto que la naturaleza posee un filtro para quedarse con las crías buenas y deshacerse de las malas. Ahí reside la diferencia entre lo antifrágil y lo frágil. Lo frágil no

tiene opción. Pero lo antifrágil debe escoger lo más conveniente, la mejor opción.

Debo insistir en que, de los atributos de la naturaleza, el más maravilloso es la racionalidad con la que selecciona sus opciones y elige lo mejor para ella mediante el proceso de evaluación que implica la evolución. A diferencia del investigador que teme hacer algo diferente, la naturaleza ve una opción —una asimetría— cuando la hay. Y así es como avanza: los sistemas biológicos alcanzan un estado mejor que el anterior, la propiedad dependiente del camino de la que he hablado antes. En el ensayo y error, la racionalidad consiste en no rechazar algo que sea claramente mejor que lo que teníamos antes.

Como ya he dicho, en el ámbito de los negocios la gente paga por una opción cuando se identifica y se plasma en un contrato, por lo que las opciones explícitas tienden a ser caras, como sucede con los contratos de seguros. También se les suele dar demasiado bombo. Pero por la dependencia del ámbito que caracteriza nuestra mentalidad no sabemos ver las opciones en otros ámbitos donde tienden a tener un precio muy bajo o incluso nulo.

Supe de la asimetría de las opciones en una clase de la Wharton School dedicada a las opciones financieras que marcó mi carrera, e inmediatamente me di cuenta de que el profesor no veía las implicaciones: no entendía las no linealidades y el hecho de que la opcionalidad surgiera de una asimetría. Era otro caso de dependencia del ámbito: no podía ver la asimetría en otros ámbitos a los que el libro de texto no hiciera referencia; entendía la opcionalidad desde un punto de vista matemático, pero no la veía fuera de la ecuación. No concebía el ensayo y error en función de opciones. No veía los errores de los modelos como opciones negativas. Y treinta años después ha cambiado poco la comprensión de las asimetrías por parte de muchos que, irónicamente, imparten clases sobre opciones.*

* Normalmente dudo en hablar de mi carrera en el campo de las opciones porque me preocupa que el lector asocie la idea a las finanzas en lugar de a otras aplicaciones más científicas. Me saca de quicio que cuando cito nociones técnicas basadas en derivadas la gente crea que hablo de finanzas: ¡por Baal!, que no son más que técnicas, y además muy extrapolables.

Las opciones se esconden donde no queremos que se escondan. Repito otra vez que las opciones se benefician de la variabilidad, pero también de situaciones donde los errores suponen costes pequeños. Así pues, esos errores son como opciones: a la larga, los errores afortunados suponen ganancias y los desafortunados suponen pérdidas. Esto es, precisamente, de lo que se aprovechaba Tony el Gordo: hay modelos que solo pueden tener errores desafortunados, sobre todo los modelos de derivadas y de otras situaciones que son fragilizadoras.

También me ha sorprendido la ceguera a las opciones del ser humano en general y de los intelectuales en particular. Como veremos en el capítulo siguiente, las opciones están a plena vista.

La vida es gamma larga

A plena vista, y mucho.

Un día, mi amigo Anthony Glickman —un rabino y estudioso del Talmud que se convirtió en operador de bolsa y luego volvió a convertirse en rabino y estudioso del Talmud (hasta ahora)—, tras una de una de estas conversaciones sobre la opcionalidad y su aplicación a todo lo que nos rodea, quizá después de una de mis peroratas sobre el estoicismo, declaró con serenidad: «La vida es gamma larga» (ya he dicho antes que en nuestra jerga «larga» significa 'se beneficia de' y «corta» significa 'perjudicado por' y que «gamma» se refiere a la no linealidad de las opciones, por lo que «gamma larga» significa 'beneficiarse de la volatilidad y la variabilidad'. De hecho, la dirección de correo electrónico de Anthony acababa en «@gammalarga.com»).

Existe abundante literatura académica que nos intenta convencer de que poseer opciones no es racional porque algunas son demasiado caras, y se consideran demasiado caras de acuerdo con unos métodos de cálculo de riesgo propios de las escuelas de administración de empresas que no tienen en cuenta la posibilidad de que se den sucesos raros. Además, los investigadores hablan de algo a lo que llaman «sesgo de probabilidad remota», o efecto lotería, por el que la gente se pasa y paga demasiado por estas probabilidades tan bajas en casinos y en otras situaciones de juego. Naturalmente, estos resultados no son más que charlatanería disfrazada de

ciencia a cargo de gente que no se arriesga y que cuando quiere hablar de riesgo solo piensa en casinos, como hacía Triffat. Como en otros enfoques de la incertidumbre propios de los economistas, estos también confunden la aleatoriedad de la vida con la aleatoriedad manejable de los casinos, lo que llamo «falacia lúdica» (de *ludes*, que significa 'juego' en latín): es el error que cometía el tipo del *blackjack* del capítulo 7. El hecho es que criticar todas las apuestas sobre sucesos raros partiendo de que los billetes de lotería son demasiado caros es tan ridículo como criticar la asunción de riesgos considerando que, a la larga, los casinos siempre ganan, olvidando que estamos aquí por la asunción de riesgos fuera de los casinos. Más aún, las apuestas en los casinos y los billetes de lotería también tienen un beneficio máximo conocido: en la vida real no suele haber ningún límite, y la diferencia entre los dos casos puede ser significativa.

Asumir riesgos no es apostar y la opcionalidad no es un billete de lotería.

Además, los argumentos sobre las probabilidades remotas están seleccionados de una manera tan sesgada que roza lo ridículo. Si hacemos una lista de las empresas que han creado más riqueza en la historia, veremos que todas tienen opcionalidad. Por desgracia, también existe la opcionalidad de quienes roban opciones a otros y a los contribuyentes (como veremos en el apartado dedicado a la ética del libro VII), como los presidentes de empresas que siempre ganan y nunca pierden. Pero los sectores que históricamente han generado más riqueza en los Estados Unidos han sido, en primer lugar, el sector inmobiliario (los inversores tienen opciones a expensas de los bancos) y, en segundo lugar, el sector tecnológico (que se basa casi por completo en el ensayo y error). Además, sectores como la banca que tienen una opcionalidad negativa (es decir, lo contrario de tener opcionalidad) han ofrecido un rendimiento pésimo a lo largo de la historia: periódicamente, los bancos pierden hasta el último céntimo gracias a las grandes crisis.

Pero esto queda eclipsado por el rol de la opcionalidad en dos evoluciones: la natural y la científica-tecnológica, la segunda de las cuales examinaremos en el libro IV.

La política romana y su gusto por la opcionalidad

Los sistemas políticos también siguen una forma de ensayo y error o manipulación racional cuando la gente actúa de una manera racional y se decide por la mejor opción: los romanos llegaron a su sistema político mediante ensayo y error, no por medio de la «razón». En su obra *Historias*, Polibio compara al legislador griego Licurgo, que desarrolló su sistema político «sin aprender de la adversidad», con los romanos, que unos siglos más tarde, y basándose más en la experiencia, «no han llegado hasta él por proceso alguno de razonamiento, sino gracias a la disciplina de muchas luchas y problemas y eligiendo siempre lo mejor a la luz de la experiencia adquirida en el desastre».

A continuación

Hagamos un resumen. En el capítulo 10 hemos visto la asimetría básica inherente a las ideas de Séneca: más beneficios que perjuicios y viceversa. En este capítulo hemos refinado esta idea presentando una manifestación de esta asimetría en forma de una opción en la que, si así lo queremos, podemos tomar lo positivo y prescindir de lo negativo. La opción es el arma de la antifragilidad.

El otro tema del capítulo y del libro IV es que la opción sustituye al conocimiento: en realidad no acabo de ver qué es el conocimiento estéril porque, necesariamente, es estéril e impreciso. Por eso me atrevo a plantear la conjetura de que muchas de las cosas que creemos se deben a la habilidad en realidad se deben a opciones —a opciones muy bien utilizadas como hizo Tales y como hace la naturaleza— en lugar de a lo que decimos que es comprensión.

La implicación de esto no tiene nada de trivial. Porque quien piense que la educación causa riqueza en lugar de ser un resultado de ella, o que los descubrimientos y los actos inteligentes son el resultado de ideas inteligentes, se va a llevar una sorpresa. Veamos qué clase de sorpresa es.

Capítulo 13

ENSEÑAR A LAS AVES CÓMO DEBEN VOLAR

Finalmente, la rueda – Protopensamiento de Tony el Gordo – El problema central es que las aves rara vez escriben más que los ornitólogos – Combinar estupidez con sabiduría en lugar de lo contrario

Consideremos la historia de la maleta con ruedas.

En casi todos mis viajes cargo con una gran maleta con ruedas repleta de libros. Y pesa mucho (los libros que me interesan cuando viajo siempre suelen ser de tapa dura).

En junio de 2012 iba arrastrando esa maleta sin marca, pesada y llena de libros, mientras salía de la terminal internacional del JFK y, al mirar las ruedecitas de la base y el asa de metal que ayuda a arrastrarla, me vinieron a la cabeza aquellos días en los que transportaba mi cargamento de libros por la misma terminal, parando cada dos por tres para descansar y dejar que se eliminara el ácido láctico de mis brazos doloridos. No podía permitirme un mozo que me llevara el equipaje y, aunque hubiera podido, no me habría sentido a gusto. Ya llevo casi tres décadas pasando por esta terminal con ruedas y sin ellas, y el contraste era extraño. Me sorprendió la poca imaginación que tenemos: habíamos llevado mucho tiempo las maletas en carritos con ruedas pero nadie había pensado en colocar unas ruedas diminutas debajo de las maletas.

¿A quién le cabe en la cabeza que hubieran de pasar casi seis mil años entre la invención de la rueda (se cree que por los sumerios) y esta genial aplicación de ella (por algún fabricante de maletas en un gris polígono industrial)?

Y qué decir de los miles de millones de horas que tantos viajeros hemos dedicado a arrastrar el equipaje por pasillos llenos de oficiales de aduanas con malos modales.

Peor aún, la maleta con ruedas se inventó unos cuatro decenios después

de haber enviado a un hombre a la Luna. Pensemos en todo lo que supone enviar a alguien al espacio y en su impacto prácticamente nulo en mi vida, y comparémoslo con el ácido láctico en los brazos, las lumbalgias, el dolor en las palmas de las manos, la sensación de impotencia frente a un largo pasillo. Y el caso es que estamos hablamos de algo que, aun siendo muy importante, en el fondo es muy trivial: se trata de una tecnología muy simple.

Pero la tecnología solo es trivial retrospectivamente, no al mirar hacia delante. Tantos y tantos personajes de mente brillante, casi siempre despeinados y arrugados, yendo a congresos lejanos para hablar de Gödel o de Fulänel, de la hipótesis de Riemann, o de los quarks y otros bichos afines, arrastrando maletas por terminales de aeropuertos, y resulta que ninguno pensó en aplicar su cerebro a un problema de transporte tan insignificante (ya he dicho que la sociedad intelectual recompensa más las deducciones «difíciles» que lo práctico, donde la simplicidad no se penaliza). Y aun en el caso de que personajes tan brillantes hubieran empleado su mente supuestamente hiperdesarrollada en resolver una cuestión tan evidente y trivial, lo más probable es que no se les hubiera ocurrido nada.

Esto nos dice bastante de nuestra manera de prever el futuro. Los seres humanos carecemos de imaginación hasta el extremo de que ni siquiera sabemos cómo serán las cosas importantes del mañana. Usamos la aleatoriedad para hacer descubrimientos: por eso es necesaria la antifragilidad.

La historia de la rueda en sí aún es más humillante que la de la maleta con ruedecillas: se nos sigue diciendo que los nativos de Mesoamérica y Sudamérica no la conocían, pero no es verdad. Sí que conocían la rueda, pero solo la usaban en pequeños juguetes para niños. Como en la historia de la maleta con ruedas, ni mayas ni zapotecas contemplaron otras aplicaciones. Para erigir sus pirámides dedicaron ingentes cantidades de esfuerzo humano, de maíz y de ácido láctico a trasladar aquellos bloques gigantescos de piedra por unos terrenos llanos ideales para carros y carretillas. Incluso los hacían deslizar sobre troncos de madera. Mientras, sus pequeños hacían rodar sus juguetes sobre el suelo de estuco (o quizá ni eso porque aquellos objetos, en lugar de ser juguetes, pudieron tener un uso exclusivamente funerario).

Lo mismo se puede decir de la máquina de vapor: los griegos ya tenían una versión que funcionaba y que también servía de entretenimiento: era

la eolípila, una turbina que giraba al calentarse y que había sido inventada por Herón de Alejandría. Sin embargo, para redescubrir aquel mecanismo tan antiguo hubo que esperar hasta la Revolución Industrial.

Del mismo modo que los grandes genios inventan a sus predecesores, las innovaciones prácticas crean su propia ascendencia teórica.

En el proceso de descubrimiento y de aplicación hay algo escurridizo, algo a lo que solemos llamar evolución. Nos guiamos por cambios fortuitos pequeños (o grandes), más fortuitos de lo que admitimos. Nos damos muchas ínfulas pero apenas tenemos imaginación salvo por algunos visionarios que parecen reconocer la opcionalidad de las cosas. Necesitamos que algo de aleatoriedad nos eche una mano, con una dosis doble de antifragilidad. Y es que la aleatoriedad desempeña un papel en los dos niveles: la invención y la aplicación. En el primero no sorprende demasiado, aunque minimizamos el papel del azar, y más cuando se trata de un descubrimiento nuestro.

Pero me ha llevado toda una vida entender el otro nivel: la aplicación no sigue necesariamente a la invención porque también hacen falta suerte y circunstancias. La historia de la medicina está llena de ejemplos de la extraña secuencia donde se descubre una cura pero su aplicación tarda mucho en plasmarse, como si fueran dos cosas totalmente separadas y la segunda resultara mucho más difícil que la primera. El solo hecho de sacar un producto al mercado exige luchar contra una legión de escépticos, administradores, incompetentes con traje, formalistas, montañas de detalles que invitan a que uno se ahogue entre ellos y, en alguna ocasión, contra el desánimo. Dicho de otro modo, exige identificar la opción (recordemos la ceguera a las opciones). Y es aquí donde lo único que necesitamos es la sabiduría necesaria para darnos cuenta de lo que tenemos entre manos.

Lo medio inventado. Hay una categoría de cosas a las que llamo medio inventadas, y el verdadero avance suele ser el de elevar algo que está medio inventado a la categoría de invento. A veces hace falta que un visionario sepa ver qué hacer con un descubrimiento, una visión que solo él puede tener. Tomemos el ejemplo del ratón de ordenador o de lo que se llama interfaz gráfica: fue Steve Jobs quien los llevó a nuestros ordenadores porque solo

él supo ver la dialéctica entre las imágenes y el ser humano, a lo que después añadiría el sonido para formar una trialéctica. Son de esas cosas que, como se suele decir, «tenemos delante de las narices».

Además, parece que las «tecnologías» más simples —o lo que parecen ser más instrumentos que tecnologías, como la rueda— son lo que hacen que el mundo funcione. A pesar de todo el bombo en torno a ellas, lo que llamamos tecnologías tienen un índice de mortalidad muy elevado, como veremos en el capítulo 20. Basta recordar que de todos los medios de transporte que se han creado durante los últimos tres mil años desde las armas de ataque de los hicsos y los dibujos de Herón de Alejandría, el transporte individual de hoy se limita a la bicicleta y al automóvil (y algunas variantes intermedias). Aun así, las tecnologías parecen avanzar y retroceder y lo más natural y menos frágil acaba por imponerse a lo tecnológico. La rueda, nacida en Oriente Medio, parece haber desaparecido de aquella región después de que la invasión árabe introdujera un uso más generalizado del camello y sus habitantes decidieran que el camello era más robusto —y, por lo tanto, más eficiente a la larga— que la tecnología frágil de la rueda. Además, puesto que una persona podía controlar seis camellos pero solo un carro, el retroceso tecnológico resultó ser más sólido desde el punto de vista económico.

Lo repito: menos es más

La anécdota de la maleta me vino a la memoria cuando, al ver una taza de porcelana, me di cuenta de que había una definición muy simple de la fragilidad y, por lo tanto, una comprobación heurística muy sencilla y práctica: cuanto más sencillo y evidente es un descubrimiento, menos equipados estamos para entenderlo mediante métodos complejos. La clave es que lo importante solo puede revelarse por medio de la práctica. ¿Cuántas de estas reglas heurísticas simples —y muy triviales— tenemos delante de las narices riéndose de nosotros?

La historia de la rueda también ilustra el tema central del presente capítulo: los gobiernos y las universidades han hecho poco, muy poco por la innovación y el descubrimiento precisamente porque, aparte del racionalismo que los ciega, buscan lo complejo, lo sensacional, lo noticiable,

lo narrado, lo científico y lo espectacular, rara vez algo como la maleta con ruedas. Me di cuenta de que la simplicidad no otorga laureles.

Salvar las distancias

Las historias de Tales y de la rueda nos han hecho ver que la antifragilidad (gracias a los efectos de asimetría del ensayo y error) se impone a la inteligencia. Pero hace falta algo de inteligencia. Del examen que hemos hecho de la racionalidad se deduce que todo lo que necesitamos es la capacidad de aceptar que lo que tenemos entre manos es mejor que lo que teníamos antes: dicho de otro modo, debemos reconocer la existencia de la opción (o, como se dice en mi mundillo, «ejercer la opción», es decir, aprovechar una alternativa valiosa que es superior a la que la precede, con ciertas ganancias derivadas de pasar de la una a la otra, la única parte del proceso donde hace falta racionalidad). Y de la historia de la tecnología se deduce que la capacidad de ejercer la opción que nos ofrece la antifragilidad no está garantizada: podemos tener cosas delante de nuestras narices mucho tiempo.

Hemos visto la gran distancia entre la rueda y su uso. Los investigadores médicos llaman a esta distancia «intervalo de traslación», el tiempo transcurrido entre un descubrimiento formal y su primera aplicación que, a causa de un exceso de ruido y de los intereses académicos, hoy en día se ha alargado como han demostrado Contopoulos-Ioannidis y sus colegas.

El historiador David Wooton habla de un espacio de dos siglos entre el descubrimiento de los gérmenes infecciosos y su aceptación como vectores de enfermedades, de un retraso de treinta años entre la teoría de la putrefacción debida a microorganismos y las técnicas de antisepsia, y de otro lapso de sesenta años entre la antisepsia y la farmacoterapia.

Pero esto no es lo peor. Durante la edad oscura de la medicina los médicos solían basarse en la idea racionalista pero ingenua del equilibrio entre los humores corporales: suponían que la enfermedad se debía a algún desajuste y aplicaban diversos tratamientos con el fin de restablecer el equilibrio perdido. En su libro sobre los humores, Noga Arikha señala que después de que William Harvey demostrara el mecanismo de la circulación sanguínea hacia 1620, habría sido de esperar que aquellas teorías y prácticas hubieran desaparecido. Pero durante varios siglos más la gente siguió ha-

blando de humores y los médicos siguieron tratando las enfermedades con flebotomías (sangrías), enemas (prefiero no explicarlo) y cataplasmas (aplicar trozos húmedos de pan o de cereales sobre los tejidos inflamados). Y así siguieron las cosas aun después de que Pasteur hubo demostrado que las enfermedades infecciosas se debían a gérmenes patógenos.

Dicho esto, como empírico escéptico no considero que resistirse a una tecnología nueva sea algo necesariamente irracional: esperar a que se compruebe su validez puede ser una postura adecuada si creemos tener una imagen incompleta de las cosas. En esto consiste la gestión natural de los riesgos. Sin embargo, es totalmente irracional aferrarse a una tecnología antigua que no sea natural y resulte claramente perjudicial, o si es evidente que una tecnología nueva (como las ruedas de las maletas) no tiene ningún efecto secundario que no tuviera lo anterior. Y resistirse a la eliminación es total y absolutamente incompetente y criminal (como no dejo de repetir, la eliminación de algo que no es natural no tiene efectos secundarios a largo plazo; normalmente carece de iatrogenia).

En otras palabras, no doy ningún crédito intelectual a la resistencia a la aplicación de estos descubrimientos ni la explico en función de algún saber oculto o de alguna actitud hacia la gestión de riesgos: simple y llanamente, es un error. Refleja la cobardía y la carencia crónica de heroísmo de los profesionales: hay pocos dispuestos a poner en peligro su trabajo y su reputación en aras del cambio.

La búsqueda y cómo los errores pueden ser inversiones

El método de ensayo y error tiene un valor fundamental que no se entiende: no es verdaderamente aleatorio porque, gracias a la opcionalidad, exige algo de racionalidad. Hay que ser inteligente para reconocer el resultado favorable y saber qué descartar.

Y hay que ser racional para que el método de ensayo y error no sea completamente aleatorio. Si hemos perdido el monedero y lo buscamos en la sala de estar siguiendo un método de ensayo y error, obrar con racionalidad es no mirar dos veces en el mismo sitio. En muchas actividades, cada intento (o ensayo) y cada fallo (o error) ofrecen una información nueva y más valiosa que la anterior porque sabemos qué no funciona o dónde no

está la cartera. Con cada ensayo y cada error nos acercamos a algo, suponiendo que sepamos qué buscamos exactamente. Con cada intento que acaba en error podemos averiguar poco a poco hacia dónde ir.

Esto se puede ilustrar mejor con el modus operandi de Greg Stemm, que se ha especializado en recuperar restos de naufragios en el fondo del mar. En 2007 llamó «Cisne Negro» a su (hasta entonces) mayor descubrimiento en honor a la idea de buscar resultados positivos extremos. Fue un descubrimiento muy importante, un tesoro valorado en la actualidad en unos mil millones de dólares. Su Cisne Negro era una fragata española llamada *Nuestra Señora de las Mercedes* que habían hundido los ingleses en 1804 cerca de la costa meridional de Portugal. Stemm demostró ser un cazador de Cisnes Negros positivos que ilustra a la perfección que esta clase de búsqueda es una forma de aleatoriedad muy controlada.

Me encontré con él e intercambiamos ideas: la mayoría de sus inversores (como los míos en aquella época porque aún me dedicaba a ese negocio) no estaban programados para entender que, para un cazador de tesoros, un trimestre «malo» (es decir, con gastos debidos a la búsqueda pero sin descubrir nada) no era motivo de preocupación como lo podría ser en una profesión basada en un flujo constante de ingresos como la odontología o la prostitución. Por su dependencia mental de un ámbito, la gente puede gastar dinero, por ejemplo, en mobiliario de oficina, y no considerarlo una «pérdida» sino una inversión, pero considerarían una «pérdida» el coste de las búsquedas de Stemm.

El método de Stemm es el siguiente. Hace un análisis exhaustivo de la zona general donde podría estar el barco. Esta información se plasma en unos cuadrados de probabilidad trazados en un mapa.

Luego determina las áreas de búsqueda teniendo presente que debe estar seguro de que el naufragio no se halla en una área concreta antes de pasar a otra zona con una probabilidad menor. Parece aleatorio pero no lo es. Es similar a buscar un tesoro en nuestra casa: en cada búsqueda se da una probabilidad mayor de obtener el resultado, pero solo si podemos estar seguros de que el tesoro no se encuentra en el lugar donde acabamos de buscar.

Como puede que a algunos lectores no les entusiasme demasiado la moralidad de buscar restos de naufragios y podrían considerar que estos tesoros son de titularidad pública en lugar de privada, pasaremos a otro ámbito. El método seguido por Stemm también se aplica a la prospección

de petróleo y de gas, sobre todo en fondos marinos aún sin explorar, aunque con una diferencia: en un naufragio, el beneficio está limitado al valor del tesoro, mientras que los yacimientos de petróleo y de otros recursos naturales son prácticamente ilimitados (o tienen un techo muy alto).

Por último, recordemos que la prospección aleatoria del capítulo 6 parecía mejor que las técnicas más dirigidas. Este método de búsqueda basado en la opcionalidad no depende puramente del azar. Gracias a la opcionalidad, ese azar se convierte en una especie de aleatoriedad domesticada.

Destrucciones creativas y no creativas

El economista Joseph Schumpeter planteó una versión (menor) de que en el ensayo y error generalizado se producen errores —faltaría más— pero no acabó de captar la asimetría (o lo que venimos llamando opcionalidad desde el capítulo 12). Schumpeter se dio cuenta de que hace falta destruir algunas cosas para que el sistema mejore: es la llamada destrucción creativa, una noción desarrollada, entre muchos otros, por el filósofo Karl Marx, y concebida inicialmente por Nietzsche como veremos en el capítulo 17. Sin embargo, cuando leemos a Schumpeter vemos que no pensaba en función de incertidumbre y opacidad: estaba totalmente obcecado por el intervencionismo, por la ilusión de que los gobiernos pueden innovar por decreto, algo que rebatiremos dentro de unas páginas. Tampoco captaba la noción de los niveles de tensiones evolutivas. Más importante aún, tanto él como sus detractores (los economistas de Harvard que lo acusaban de no saber matemáticas) pasaron por alto los efectos de la antifragilidad como asimetría (opcionalidad) y, por lo tanto, de la piedra filosofal —sobre la que hablaré más adelante— como agente de crecimiento. Es decir, pasaron por alto la mitad de la vida.

El Departamento de Ornitología soviético-harvardiano

Una parte muy grande del conocimiento tecnológico surge de la antifragilidad, la opcionalidad y el ensayo y error. Sin embargo, hay personas e instituciones que nos quieren ocultar este hecho (y ocultarlo a sí mismas) o restar importancia a su papel.

Consideremos dos tipos de conocimiento. El primero no es exactamente «conocimiento», ya que su carácter ambiguo nos impide asociarlo a las definiciones estrictas de él. Es una manera de hacer las cosas —y hacerlas bien— que somos incapaces de describir de una manera clara y directa, y que a veces recibe el nombre de «conocimiento apofático». El segundo tipo es más parecido a lo que llamamos «conocimiento»: lo adquirimos en la educación formal, nos dan notas sobre él, lo podemos codificar; es lo explicable, academizable, racionalizable, formalizable, burocratizable, teorizable, harvardificable, sovietizable, codificable, demostrable, etc.

El error del racionalismo ingenuo conduce a sobrestimar el papel y la necesidad de la segunda clase de conocimiento —el académico— en los asuntos humanos, y a infravalorar el conocimiento no codificable, más complejo, intuitivo, basado en la experiencia.

No hay prueba alguna que contradiga la afirmación de que el papel que desempeña este conocimiento explicable en la vida es tan pequeño que ni siquiera hace gracia.

Somos muy propensos a creer que las aptitudes y las ideas que hemos adquirido mediante el hacer antifrágil, o que nos han sido dadas por la naturaleza (el instinto biológico innato), se deben a los libros, a las ideas y al razonamiento. Es una creencia que nos ciega; hasta puede que haya algo en nuestro cerebro que nos impida verlo. Veamos cómo.

Hace poco he buscado definiciones de la tecnología. La mayoría de los textos la describen como la aplicación de conocimientos científicos a proyectos prácticos, lo que nos da la imagen de una corriente de conocimiento que fluye básicamente, e incluso exclusivamente, desde la «elevada ciencia» (organizada en un especie de casta sacerdotal de personas que anteponen títulos a sus nombres) hacia la humilde práctica (ejercida por personas no iniciadas y sin los logros intelectuales necesarios para poder acceder a esa casta sacerdotal).

Así pues, según el corpus, el conocimiento sigue este recorrido: surge de la investigación básica en forma de un conocimiento científico que da lugar a tecnologías, que a su vez se plasman en unas aplicaciones prácticas, que a su vez impulsan el crecimiento económico además de otras cuestiones aparentemente interesantes. Los beneficios de la «inversión» en investigación básica se destinarán en parte a más inversión en investigación básica y los ciudadanos podrán prosperar y disfrutar de las ventajas de esta

riqueza derivada del conocimiento con Volvos, vacaciones en estaciones de esquí, dietas mediterráneas y largas excursiones veraniegas por parques públicos perfectamente cuidados.

En honor al filósofo de la ciencia Francis Bacon, esta visión recibe el nombre de modelo lineal baconiano; aquí he adaptado la versión del científico Terence Kealey (del que hay que destacar que, como bioquímico, es un científico en ejercicio, no un historiador de la ciencia):

Mundo académico → Ciencia Aplicada y Tecnología → Práctica

Aunque este modelo puede ser válido en algunos casos muy concretos (y muy publicitados), como la creación de la bomba atómica, en la mayor parte de los ámbitos que he examinado parece que ocurre todo lo contrario. O, al menos, no está garantizado que el modelo sea cierto; y, lo que sorprende más, no tenemos ninguna prueba rigurosa de que lo sea. Puede ser que el mundo académico contribuya a la ciencia y a la tecnología y que estas, a su vez, contribuyan a la práctica, pero como veremos más adelante no lo hacen de una manera deliberada, en un sentido teleológico (dicho de otro modo, la investigación dirigida bien puede ser una ilusión).

Volvamos a la metáfora de las aves e imaginemos esta situación: un grupo de personas de expresión hierática (de Harvard u otros lugares así) dan clases de vuelo a las aves. Imaginemos a esos varones calvos y entrados en la sesentena, vestidos con togas negras, oficiando en una forma de inglés llena de jerga sin que falte alguna ecuación aquí y allá. Las aves vuelan. ¡Qué impresionante confirmación! Corren al Departamento de Ornitología para escribir libros, artículos e informes exponiendo, en una inferencia causal impecable, que las aves les obedecen. El Departamento de Ornitología de Harvard es ahora indispensable para que las aves vuelen. Gracias a su contribución obtendrá fondos públicos para la investigación.

Matemáticas → Navegación ornitológica y tecnologías de aleteo →
Las (ingratas) aves vuelan

También sucede que las aves no escriben artículos y libros —seguramente porque solo son aves— y por eso nunca conocemos su versión de los hechos. Mientras, los sacerdotes siguen difundiendo los suyos a la nueva

generación de seres humanos que no saben cómo estaba la situación antes de que Harvard interviniera. Nadie habla de la posibilidad de que las aves no necesiten clases y nadie tiene ningún aliciente para contemplar a las muchas aves que vuelan sin la ayuda del fabuloso *establishment* científico.

El problema es que lo que acabo de escribir suena ridículo, pero un simple cambio de ámbito hace que suene razonable. Está claro que ni se nos ocurriría pensar que las aves vuelan gracias a los ornitólogos, y si alguien lo pensara le costaría muchísimo convencer a las aves. Pero ¿por qué antropomorfizar este ejemplo y cambiar «aves» por «personas» hace que sea plausible la idea de que la gente aprende a hacer cosas gracias a clases y lecciones? Cuando se trata de la actuación humana las cosas, de repente, se vuelven confusas.

El hecho es que la ilusión crece y crece, y se dedican fondos públicos y burocracias gubernamentales que no dejan de aumentar (y de retroalimentarse) para ayudar a las aves a volar mejor. Y si se empiezan a recortar esos fondos surgen problemas y hay un aluvión de acusaciones de que se matan aves porque no se las ayuda a volar.

Como reza un dicho yiddish: «Cuando el alumno es listo el maestro se atribuye el mérito». La ilusión de esta clase de contribuciones se debe principalmente a la falacia de la confirmación: además del triste hecho de que la historia pertenece a quienes la pueden escribir (ya sean ganadores o perdedores), otro sesgo se debe a que quienes escriben las explicaciones pueden citar hechos confirmatorios (lo que ha funcionado) pero no una imagen completa de lo que funciona y lo que no. Por ejemplo, la investigación dirigida nos diría qué se ha obtenido con ciertos fondos (como fármacos contra el sida o algún fármaco moderno de diseño), pero no en qué se ha fallado, y nos quedaríamos con la impresión de que los resultados son mejores que los esperados al azar.

Y, naturalmente, la iatrogenia nunca forma parte del discurso. Nunca nos dicen si la educación nos ha perjudicado en algún aspecto.

Así pues, estamos ciegos a la posibilidad del proceso alternativo y al papel de este proceso, un bucle como este:

Manipulación aleatoria (antifrágil) → Heurística (tecnología) → Práctica y aprendizaje → Manipulación aleatoria (antifrágil) → Heurística (tecnología) → Práctica y aprendizaje...

Que sería paralelo al bucle anterior:

Práctica → Teorías académicas → Teorías académicas → Teorías académicas → Teorías académicas... (naturalmente, con algunas excepciones —algunas «fugas» accidentales— que son muy raras, reciben demasiado bombo y se generalizan de una manera exagerada).

Dicho esto, es fundamental tener presente que podemos detectar el timo del modelo baconiano observando lo que sucedía antes de que Harvard diera clases de vuelo a las aves y las examinara. Lo descubrí por accidente (en el sentido literal) en mi carrera de «profesional práctico» convertido en investigador de la volatilidad gracias a un giro fortuito de los acontecimientos. Pero antes quisiera hablar de los epifenómenos y de la flecha de la educación.

Epifenómenos

La ilusión soviético-harvardiana (dar clases de vuelo a las aves y creer que esa es la causa de su maravillosa habilidad) pertenece a la clase de ilusiones causales que reciben el nombre de «epifenómenos». ¿Cómo son esas ilusiones? Por ejemplo, si pasamos un rato en el puente de un barco —o en el puesto de timonel— con una gran brújula delante, es fácil que tengamos la impresión de que la brújula dirige el barco en lugar de limitarse a reflejar su dirección.

Este «efecto de dar lecciones de vuelo a las aves» es un caso de creencia epifenoménica: vemos un nivel muy elevado de investigación académica en países ricos y desarrollados y esto nos lleva a pensar de una manera totalmente acrítica que la investigación es lo que genera su riqueza. En un epifenómeno, normalmente no observamos A sin observar B y tendemos a pensar que A es causa de B o que B es causa de A en función del marco de referencia cultural o de lo que le parezca más plausible al periodista local.

Nadie sufre la ilusión de que el hecho de que haya tantos niños con el pelo corto significa que el pelo corto determina su sexo, o de que llevar corbata convierte a un individuo en un hombre de negocios. Pero es fácil caer en otros epifenómenos, sobre todo estando inmersos en una cultura dirigida por las noticias.

Es fácil ver la trampa de hacer que estos epifenómenos impulsen la acción para justificarla después a toro pasado. Un dictador —igual que un gobierno— se creerá indispensable porque la alternativa no es visible o se mantenga oculta por algún grupo de interés. Y el Banco de la Reserva Federal de los Estados Unidos puede causar estragos en la economía pero seguirá convencido de su eficacia. Y es que a la gente le asusta la alternativa.

La codicia como causa

Siempre que se produce una crisis económica se señala la codicia como causa, lo que alimenta la impresión de que si pudiéramos llegar a su raíz y arrancarla de cuajo podríamos eliminar las crisis. Además, tendemos a creer que la codicia es algo nuevo porque esas crisis económicas tan profundas son una novedad. Pero esto es otro epifenómeno: la codicia es mucho más antigua que la fragilidad sistémica. Ya existía en los inicios mismos de la historia. Por la mención que hace Virgilio de la codicia del oro y la expresión *radix malorum est cupiditas* (de la versión en latín del Nuevo Testamento), que se remontan a hace más de dos mil años, sabemos que a través de los siglos se han planteado los mismos problemas debidos a la codicia y que no ha habido solución a pesar de la variedad de sistemas políticos que hemos creado desde entonces. En la novela de Trollope *The Way We Live Now*, publicada hace cerca de siglo y medio, encontramos la misma queja sobre el resurgir de los estafadores y de su ambición que vi en 1988 con la «década de la codicia» o en 2008 con la denuncia de la «codicia capitalista». Con una regularidad pasmosa, la codicia se ve como algo nuevo y remediable. Es un enfoque tipo lecho de Procusto. Pero sucede que es más fácil crear sistemas a prueba de codicia que cambiar al ser humano y nadie piensa en soluciones sencillas.*

* ¿Es epifenoménica la democracia? Damos por sentado que la democracia funciona gracias a una toma de decisiones racional por parte de los votantes. Pero consideremos que la democracia pueda ser algo accidental, un efecto secundario de que a la gente le guste votar por alguna extraña razón, del mismo modo que le gusta expresarse solo por expresarse (una vez planteé esta cuestión en un congreso sobre ciencia política y obtuve como respuesta un montón de rostros inexpresivos entre los que no pude ver ni una sola sonrisa).

Del mismo modo, lo que se suele proponer como causa de un error es la llamada «falta de vigilancia» (como veremos en el libro V al hablar de la Société Générale, hubo otras causas: el tamaño y la fragilidad). Pero la causa de que maten a un capo de la mafia no es la falta de vigilancia: es que ha hecho enemigos. Y el remedio es hacer amigos.

Los epifenómenos puestos en evidencia

Podemos descubrir epifenómenos en el discurso cultural y en la conciencia contemplando la secuencia de los sucesos y comprobando si siempre hay uno que precede al otro. Es un método refinado por el difunto Clive Granger (él mismo un *gentleman* muy refinado), un más que merecido «Nobel» de Economía, ese premio que otorga el Banco de Suecia (Sveriges Riksbank) en honor de Alfred Nobel y que ha ido a parar a tantos y tantos fragilistas. Es la única técnica rigurosamente científica que puede aplicar un filósofo de la ciencia para establecer la causalidad porque le permite extraer, si no medir, la llamada «causa de Granger» observando secuencias. En situaciones epifenoménicas acabamos viendo A y B juntos. Pero si refinamos nuestro análisis considerando la secuencia e introduciendo con ello una dimensión temporal (qué sucede primero, A o B), tras analizar las pruebas veremos si A es realmente causa de B.

Además, Granger tuvo la excelente idea de estudiar las diferencias, es decir, los cambios en A y B, y no solo los niveles de A y B. Aunque no creo que el método de Granger pueda llevarme a creer con certeza que «A es causa de B», sí que me permite poner en evidencia una causalidad falsa y asegurar que «afirmar que B es causa de A es erróneo» o no se sustenta en pruebas suficientes a partir de la secuencia.

La diferencia importante entre teoría y práctica reside precisamente en detectar la secuencia de los acontecimientos y retenerla en la memoria. Si la vida se vive hacia delante pero se recuerda hacia atrás, como decía Kierkegaard, los libros refuerzan este efecto: lo recordado, lo aprendido y los instintos incluyen secuencias. Alguien que hoy mirara unos sucesos sin haberlos vivido estaría inclinado a crear ilusiones de causalidad, casi siempre por confundir el orden de los sucesos. En la vida real, y a pesar de todos los sesgos, no disponemos del mismo número de asincronías que

aparecen ante quien estudia la historia. ¡La vil historia, llena de mentiras y sesgos!

Veamos el ejemplo de un truco para poner en evidencia la causalidad: todavía no me he muerto, pero ya estoy viendo cómo se tergiversa mi obra. Hay autores que teorizan sobre algún precedente de mis ideas, como si la gente tuviera ideas porque las lee en libros y luego las desarrollara, y no se preguntan si podría ser que ocurriera al revés: que la gente busque libros que apoyen su programa mental. Un ejemplo es el de un periodista (Anatole Kaletsky) que reconoció la influencia de Benoît Mandelbrot en mi libro *¿Existe la suerte?*, que se publicó en 2001, cuando yo aún no sabía quién era Mandelbrot. La explicación es sencilla: vio ciertas similitudes de pensamiento en una clase de ámbito, constató que Mandelbrot es 36 años mayor que yo e inmediatamente dedujo esa falsa inferencia. No tuvo en cuenta que las personas de ideas afines suelen coincidir y que aquella similitud intelectual fue la causa de la relación en lugar de lo contrario. Esto me hace sospechar de las relaciones maestro-discípulo sobre las que leemos en la historia de la cultura: prácticamente todos los que han sido calificados de alumnos míos han sido alumnos míos porque teníamos ideas afines.

La selección interesada (o la falacia de la confirmación)

Pensemos en los folletos que publican los países para anunciar su oferta turística: seguro que las imágenes que aparecen en ellos son mucho mejores que lo que veremos al visitar los lugares. El sesgo, la diferencia (que el ser humano corrige gracias al sentido común), se puede calcular como el país que aparece en el folleto menos el país que vemos en persona. Esta diferencia puede ser pequeña o grande. También hacemos estas correcciones con los productos comerciales porque no nos fiamos demasiado de la publicidad.

Pero no hacemos estas correcciones en relación con la ciencia, la medicina y la matemática por las mismas razones por las que no prestamos atención a la iatrogenia. Nos dejamos engañar por lo sofisticado.

En la investigación institucional podemos dar a conocer selectivamente datos que confirman nuestra idea y no revelar los que la desmienten o no se le aplican: esta es la razón de que la percepción pública de la ciencia

tienda a la creencia en la necesidad de los métodos harvardizados, tan precisos, conceptualizados y purificados. Y la investigación estadística suele sufrir la misma tendenciosidad. Otra razón para fiarnos más de aquello que refuta que de aquello que confirma.

El mundo académico está muy bien equipado para decirnos lo que ha hecho por nosotros, no lo que no ha hecho, y así hace que sus métodos parezcan indispensables. Esto mismo se aplica a muchos ámbitos de la vida. Los operadores de bolsa hablan de sus éxitos y acabamos considerándolos inteligentes porque no sabemos de sus fracasos. En cuanto a la ciencia académica, hace unos años el gran matemático anglo-libanés Michael Atiyah, conocido por la teoría de las cuerdas, viajó a Nueva York con el fin de recaudar fondos para un centro de investigación matemática con sede en Líbano. En su discurso enumeró aplicaciones donde la matemática era muy útil para la sociedad y la vida moderna, como la señalización viaria. Perfecto. Pero ¿qué ocurre con los ámbitos en los que la matemática nos ha llevado al desastre (como en la economía y las finanzas, donde ha sumido al sistema en un caos total)? ¿Y qué decir de las áreas que están fuera del alcance de la matemática como veremos después? Se me ocurrió allí mismo un proyecto diferente: hacer un catálogo de los ámbitos donde la matemática no da resultado y hasta es perjudicial.

La selección segada tiene opcionalidad: quien narra el relato (y lo publica) tiene la ventaja de poder mostrar los ejemplos confirmatorios y pasar por alto los demás, y cuanta más volatilidad y dispersión haya, más optimista será el mejor relato (y más sombrío será el peor). Alguien con opcionalidad —con el derecho a elegir su narración— solo comunica lo que le va bien. Se queda con lo positivo de su relato y oculta lo negativo, y parece que solo importe lo sensacional.

El hecho de que el mundo real se basa en la inteligencia de la antifragilidad no lo aceptaría ninguna universidad del mismo modo que un intervencionista no acepta que las cosas puedan mejorar sin su intervención. En el capítulo siguiente retomaremos la idea de que las universidades generan riqueza y aumentan los conocimientos útiles para la sociedad. Es un claro ejemplo de ilusión causal y ha llegado el momento de ponerlo en evidencia.

Capítulo 14

CUANDO DOS COSAS «NO VIENEN A SER LO MISMO»

La madera verde, otro caso de «azul» – Dónde buscamos la flecha del descubrimiento – Situar Irak en medio de Pakistán – Prometeo nunca miró atrás

Escribo estas líneas en un lugar adecuado para reflexionar sobre la flecha del conocimiento: Abu Dhabi, una ciudad que surgió del desierto como regada con petróleo.

Me revuelve el estómago ver los edificios de estas enormes universidades financiadas por el gobierno con los ingresos procedentes del petróleo, como si las reservas de oro negro se pudieran convertir en conocimiento solo con contratar profesores de universidades prestigiosas y hacer estudiar a sus hijos (o, como es el caso, esperar a que sus hijos sientan el deseo de estudiar, porque muchos universitarios de Abu Dhabi son de Bulgaria, Serbia o Macedonia y estudian gratuitamente). Mejor aún, con un solo cheque pueden importar una facultad entera de otras universidades como la Sorbona o la Universidad de Nueva York (entre muchas otras). Así que, en pocos años, los miembros de esta sociedad cosecharán el beneficio de una gran mejora tecnológica.

Puede parecer una inversión razonable si se acepta la creencia de que el conocimiento universitario genera riqueza económica. Pero es una suposición que se basa mucho más en la superstición que en lo empírico. Recordemos el caso de Suiza en el capítulo 5, un país con un nivel muy bajo de educación formal. Me pregunto si la náusea que siento se debe a la sensación de que estas tribus desérticas han sido despojadas de su dinero por un *establishment* que se ha ido quedando con sus recursos para desviarlos a administradores de universidades occidentales. Su riqueza solo se debe al petróleo, no a algún conocimiento técnico, por lo que estoy seguro de que su gasto en educación es totalmente estéril y supone una gran

transferencia de recursos (en lugar de explotar la antifragilidad obligando a sus ciudadanos a ganar dinero de una manera natural en función de las circunstancias).

¿Dónde están los estresores?

En el modelo de Abu Dhabi falta algo. ¿Dónde están los estresores?

Recordemos la cita de Séneca y Ovidio en el sentido de que la complejidad nace de la necesidad y el éxito surge de las dificultades: en realidad, muchas de estas variaciones, repetidas en tiempos medievales (como la máxima *necessitas magistra* de Erasmo), han acabado incorporándose al habla cotidiana como en el refrán «La necesidad aguza el ingenio». Como siempre, la mejor versión es la del maestro de los aforismos, Publio Sirio: *hominem experiri multa paupertas iubet*, «La pobreza crea experiencias». Pero esta expresión y esta idea aparecen con formas diversas en muchos autores clásicos como Eurípides, Pseudo Dionisio, Plauto, Apuleyo, Zenobio y Juvenal; y hoy recibe el nombre de «crecimiento postraumático», claro.

He podido ver la sabiduría de los antiguos en acción y es totalmente opuesta a la situación de Abu Dhabi. La ciudad del Mediterráneo oriental de la que procedo, Amiún, fue evacuada y saqueada durante la guerra y sus habitantes acabaron exiliados por todo el planeta. Veinticinco años después, se ha recuperado de verdad y vuelve a ser rica: mi casa, que había sido dinamitada, ahora es más grande que entonces. Mientras me enseñaba la proliferación de viviendas unifamiliares y se lamentaba de los nuevos ricos, mi padre me dijo con voz serena: «Si te hubieras quedado, también te pasarías el día en la playa. La gente de Amiún solo lo da todo cuando van mal dadas». Eso es antifragilidad.

L'art pour l'art, aprender por aprender

Veamos ahora las pruebas de la dirección de la flecha causal, es decir, si es cierto que el conocimiento basado en lecciones y clases lleva a la prosperidad. Varios estudios empíricos serios (sobre todo los de Lant Pritchet, en-

tonces economista del Banco Mundial) no han hallado ninguna prueba de que elevar el nivel general de la educación conduzca a un incremento de los ingresos de un país. Pero sabemos que lo contrario sí es verdad, que la riqueza supone un aumento de la educación, que eso no es una ilusión óptica. No nos hace falta recurrir a las cifras del Banco Mundial, lo podemos deducir desde el sillón. Intentemos determinar la dirección de la flecha:

Educación → Riqueza y crecimiento económico

O bien

Riqueza y crecimiento económico → Educación

Y la prueba es muy fácil de verificar porque la tenemos delante de nosotros. Basta con observar los países que son ricos y además tienen un buen nivel de educación y examinar cuál de estas dos condiciones precedió a la otra. Tomemos el poderoso argumento al estilo «menos es más» del economista heterodoxo Ha-Joon Chang. En 1960, Taiwán tenía un índice de alfabetización muy inferior al de Filipinas y la mitad de su renta per cápita; hoy, Taiwán tiene una renta per cápita diez veces mayor. En la misma época, Corea tenía un índice de alfabetización muy inferior al de Argentina (que era uno de los más elevados del mundo) y cerca de una quinta parte de su renta per cápita; hoy tiene tres veces más. Además, durante el mismo período, el índice de alfabetización del África subsahariana aumentó considerablemente, pero su nivel de vida se redujo. Podríamos citar muchos más ejemplos (el estudio de Pritchet es muy exhaustivo), pero me pregunto por qué la gente no puede ver la simple verdad, es decir, el efecto de caer en el engaño de la aleatoriedad: confundir la simple asociación con causalidad, es decir, inferir inmediatamente que la educación aumenta la riqueza de un país porque los países ricos tienen niveles elevados de formación, sin ni siquiera comprobarlo. De nuevo estamos ante un epifenómeno. (Este error de razonamiento parece deberse al hecho de que la educación se considera «buena»; por eso me pregunto por qué la gente no establece una asociación epifenoménica entre la riqueza de un país y algo «malo» como la decadencia, e infiere de ella que esa decadencia u otra consecuencia negativa de la riqueza, como un índice de suicidios elevado, también generan riqueza).

No estoy diciendo que la educación sea inútil para el individuo: le otorga unas credenciales muy útiles para su carrera, pero este efecto se diluye en el nivel de país. La educación estabiliza las rentas de una familia entre una generación y la siguiente. Un comerciante gana dinero, luego sus hijos van a la Sorbona y se convierten en magistrados o médicos. La familia conserva la riqueza porque los títulos académicos permiten que sus miembros se mantengan en la clase media mucho tiempo después de que la riqueza original se haya agotado. Sin embargo, estos efectos no se aplican a los países.

Además, Alison Wolf pone en evidencia el error lógico de pensar que más educación equivale a más riqueza porque es difícil imaginar a la EADS o a Microsoft sin unos conocimientos avanzados. «La simple relación unidirecional que tanto encandila a nuestros políticos y analistas —a más gasto en educación, más crecimiento económico— no existe. Además, cuanto más grande y más complejo es el sector educativo menos evidentes son las conexiones que pueda mantener con la productividad.» Y, como Pritchet, se fija en países como Egipto y demuestra que su gigantesco avance en educación no se ha traducido en el Muy Apreciado Crecimiento del PIB que hace que un país suba o baje en el *ranking*.

Este argumento no va contra la adopción de políticas educativas públicas con objetivos tan nobles como reducir la desigualdad en la población, permitir que los pobres accedan a la buena literatura y lean a Dickens, Víctor Hugo o Julien Gracq, o que aumente la libertad de las mujeres en los países pobres con la consiguiente disminución de los índices de natalidad. Pero en estas cuestiones no se debería usar la excusa del «crecimiento» o la «riqueza».

Una vez me topé con Alison Wolf en una fiesta (las fiestas son excelentes para la opcionalidad). Cuando le pedí que explicara a otras personas sus pruebas de la ineficacia de financiar la educación formal, una persona dijo sentirse muy frustrada por nuestro escepticismo. Wolf le respondió: «La verdadera educación es esto», al tiempo que señalaba la sala llena de personas charlando. Por lo tanto, no digo que el conocimiento no sea importante; mi escepticismo en este tema se aplica al conocimiento entendido como un producto de consumo empaquetado e idealizado, como algo que uno puede comprar en el mercado libre con el fin de utilizarlo para la promoción personal. También me permito recordar al lector que erudición y educación organizada no son lo mismo.

Otra historia sobre una fiesta. Una vez, en una cena formal y muy chic, uno de los comensales dio un rápido discurso en el que deploraba el nivel educativo de los Estados Unidos recurriendo al alarmismo causado por las bajas calificaciones en matemáticas. Aun estando de acuerdo con sus otras opiniones, me sentí obligado a intervenir. Le interrumpí para señalar que los valores estadounidenses eran la asunción de riesgos «convexos» y que me alegraba de que no fuéramos como esas culturas de «mamás con helicóptero», esas sobre las que escribo ahora. Ya fuera por confusión o por expresar un desacuerdo pasivo, todo el mundo se quedó petrificado salvo una persona que vino en mi apoyo. Resulta que era la directora del sistema escolar de la ciudad de Nueva York.

Obsérvese también que no digo que las universidades no generen conocimiento y no contribuyan al crecimiento (aparte, claro, de la mayor parte de la economía dominante y de otras supersticiones que nos retrasan); solo digo que su rol se exagera demasiado y que sus miembros parecen explotar bastante nuestra credulidad estableciendo unas relaciones causales erróneas que casi siempre se basan en impresiones superficiales.

Comensales refinados

Además de estabilizar los ingresos de las familias, la educación ofrece otras ventajas; por ejemplo, hace que la gente sea más refinada en la mesa, que no es cuestión baladí. Pero la idea de educar a la gente para mejorar la economía es bastante nueva. El gobierno británico documenta que, hace solo cincuenta años, la educación tenía otras metas además de las que tiene hoy: fomentar los valores, la buena ciudadanía y «aprender», no el crecimiento económico (en aquel tiempo no eran tontos), algo que también plantea Alison Wolf.

También en la antigüedad se aprendía por aprender, para hacer de alguien una buena persona con la que valiera la pena hablar; no para aumentar las reservas de oro en las arcas de la ciudad. Hablando en plata: los empresarios, sobre todo en los sectores técnicos, no son necesariamente las mejores personas con las que compartir mesa. Recuerdo una regla heurística que usaba en mi anterior profesión para contratar a alguien (llamada «separar a los que cuando van a un museo miran el Cézanne de la pared en

lugar de fijarse en el contenido de la papelera»): cuanto más interesante sea su conversación, más cultos serán y más probable será que se consideren eficaces en lo que hagan en el mundo real de los negocios (algo que los psicólogos llaman «efecto halo» y que consiste en el error de creer que las aptitudes que uno tiene, por ejemplo, para esquiar, se traducen directamente en aptitudes para dirigir un taller de cerámica o el departamento de un banco; es como creer que un buen jugador de ajedrez debe ser forzosamente un buen estratega en la vida real).*

Naturalmente, es poco riguroso equiparar las aptitudes para hacer con las aptitudes para hablar. Mi experiencia con los buenos profesionales centrados en la práctica es que pueden ser totalmente incomprensibles: no tienen que dedicar energía a traducir sus ideas y su coherencia interna a una narración de estilo elegante. Los empresarios se seleccionan para ser simplemente hombres de acción, no pensadores, y los hombres de acción hacen, no hablan, y sería injusto, erróneo y de lo más insultante medirlos por su forma de hablar. Lo mismo sucede con los artesanos: su calidad reside en sus productos, no en su conversación, e incluso es fácil que abriguen creencias falsas que, a modo de efecto secundario (iatrogenia inversa), les hagan hacer mejores productos, ¿y qué más da? Por otro lado, los burócratas, al carecer de una medida objetiva del éxito y ante la ausencia de fuerzas de mercado, se seleccionan por los «efectos halo» del aspecto externo y la elegancia. El efecto secundario es que suelen ser mejores conversadores. Seguro que en una cena con un empleado de Naciones Unidas saldrían temas más interesantes que en otra con un primo de Tony el Gordo o con un empresario informático obsesionado con los circuitos.

Veamos más a fondo este fallo del pensamiento.

LA FALACIA DE LA MADERA VERDE

En uno de los raros libros sobre finanzas que no es pura charlatanería y que lleva el descriptivo título *What I Learned Losing a Million Dollars*, el protagonista hace un gran descubrimiento. Comenta que un tipo llamado Joe Siegel, uno de los comerciantes con más éxito de un producto llamado

* El efecto halo es básicamente lo contrario de la dependencia del ámbito.

«madera verde», realmente pensaba que era madera pintada de verde (en lugar de madera de árboles acabados de talar y que aún no se ha secado). ¡Y había hecho del comercio con este producto su profesión! Mientras, el narrador se dedicaba a elaborar teorías intelectuales y narraciones grandilocuentes sobre lo que hacía variar el precio de los productos y acabó en la quiebra.

Y sí, aquel próspero experto en madera desconocía una cuestión tan básica como el significado de «verde», pero por otro lado conocía cosas sobre la madera que los no expertos no consideran importantes. Puede que las personas a las que tildamos de ignorantes no lo sean tanto.

El hecho es que predecir la narración habitual y el orden de flujo de la madera tenía poco que ver con los detalles que se considerarían importantes desde fuera. Quienes trabajan sobre el terreno no están sujetos a un examen establecido: son seleccionados de la manera menos narrativa, y los argumentos sutiles no son tan importantes. La evolución no se basa en narraciones, el ser humano sí. La evolución no necesita una palabra para el color azul.

Dicho esto, llamaremos falacia de la madera verde a la situación en la que confundimos una fuente de conocimiento necesario —el verdor de la madera— con otra menos visible desde el exterior, menos manejable, menos narrable.

Mi mundo intelectual se hizo añicos como si todo lo que había estudiado, además de ser inútil, hubiera sido un timo bien organizado. La cosa fue como sigue. Cuando me convertí en un profesional de los derivados financieros o de «la volatilidad» (me especialicé en no linealidades), me centré en la paridad monetaria, un campo en el que trabajé varios años. Tuve que cohabitar con agentes de cambio, unas personas que no trabajaban con instrumentos técnicos como hacía yo: su trabajo simplemente consistía en la compraventa de divisas. El cambio de divisas es una profesión muy antigua y con una larga tradición; recordemos la historia de Jesús volcando las mesas de los cambistas que había en el templo. Tras llegar allí viniendo del entorno refinado de una de las universidades estadounidenses más prestigiosas, me llevé una buena sorpresa. Y es que cualquiera pensaría que las personas especializadas en el cambio de divisas sabrían de economía,

geopolítica o matemáticas, del precio futuro de las divisas, de las diferencias de precios entre países. O que leerían con diligencia informes de economía publicados en papel satinado por diversas instituciones. También nos imaginaríamos a tipos cosmopolitas que van con fular a la ópera los sábados por la noche, ponen nerviosos a los *sommeliers* y acuden a clases de tango los miércoles por la tarde. O que hablan un inglés inteligible. Pues resulta que no es así. En absoluto.

Mi primer día de trabajo fue todo un descubrimiento del mundo real. La población de cambistas de aquel tiempo estaba compuesta en su mayor parte por italoamericanos de Nueva Jersey/Brooklyn. Eran personas muy de la calle que empezaron trabajando en despachos en la trastienda de bancos haciendo transferencias telegráficas, y cuando el mercado se expandió e incluso explotó, con el crecimiento del comercio y la libre flotación de las divisas, se convirtieron en operadores y empezaron a destacar en este campo. Y a prosperar.

Mi primera conversación con un experto fue con un tal Basil *nosequé* que llevaba un traje a medida de Brioni. Me habían dicho que era el cambista de francos suizos más importante del mundo, una leyenda en su época porque había predicho la enorme depreciación del dólar de los ochenta y controlaba unas posiciones financieras enormes. Pero una breve conversación con él reveló que era incapaz de situar Suiza en el mapa: tonto de mí, le creía originario de la Suiza italiana, pero Basil ni siquiera sabía que el italiano es un idioma oficial de Suiza. Nunca había estado allí. Cuando me di cuenta de que no era la excepción, se me cayó el alma a los pies al ver que todos mis años de formación se evaporaban ante mí. Aquel mismo día dejé de leer informes financieros. En ese largo proceso de «desintelectualización» llegué a sentir náuseas y puede que, en el fondo, aún no me haya repuesto.

Si el personal que pululaba por la bolsa de Nueva York era de origen obrero, el que había en la de Londres era de origen «infraobrero» y su éxito aún era mayor. Todos eran *cockneys*, gentes del East End londinense muy de la calle —mucho— con una manera de hablar muy característica y aún más ajena a la de la sociedad bienhablada. Además tienen su propio sistema de numeración: llaman al cinco «*ching*» o «Lady Godiva», quince es «*commodore*», veinticinco es «*pony*», y cosas así. Tuve que aprender el argot *cockney* solo para comunicarme y, sobre todo, para ir de copas con ellos en

mis visitas a Londres; en aquella época se emborrachaban durante el almuerzo casi todos los días —sobre todo los viernes— antes de que abriera la bolsa de Nueva York. «La birra te deja hecho un león», me dijo uno mientras se tragaba una pinta a toda prisa antes de que Nueva York abriera.

Una de las experiencias más hilarantes era oír por los altavoces conversaciones a través del Atlántico entre brókers que hablaban con la jerga de Brooklyn y otros que hablaban en *cockney*, sobre todo cuando los de Brooklyn intentaban meter algo de *cockney* en la conversación para hacerse entender (y es que, a veces, esos *cockneys* no hablan un inglés inteligible).

Así es como aprendí la lección de que la cotización y la realidad tal como las ven los economistas no son lo mismo. Puede que una sea función de la otra, pero es una función demasiado compleja para expresarla matemáticamente. Esta relación puede tener opcionalidad en algún lugar, y esas personas no muy bienhabladas lo sabían muy bien en su fuero interno.*

Cómo se hizo rico (y gordo) Tony el Gordo

Tony el Gordo llegó a ser literalmente «gordo» —rico y más rollizo— en el período que siguió a la guerra de Kuwait (la secuencia fue de lo más convencional, es decir, primero se hizo rico y luego engordó). Todo empezó en enero de 1991, el día que los Estados Unidos atacaron Bagdad para liberar Kuwait, que había sido invadido por Irak.

* Al principio pensaba que las teorías económicas no eran necesarias para entender el movimiento de las paridades a corto plazo, pero resulta que sucede lo mismo con los movimientos a largo plazo. Muchos economistas que juegan con divisas han usado la noción de «paridad del poder adquisitivo» para predecir las paridades suponiendo que, a largo plazo, los precios de «equilibrio» no pueden divergir demasiado y que el tipo de cambio se debe ajustar para que un kilo de jamón acabe teniendo un precio parecido en Londres y en Nueva York. Cuando se examina a fondo parece que esta teoría carece de validez operativa porque las divisas que se encarecen tienden a encarecerse más, y muchas personas como Tony el Gordo han hecho fortunas aplicando la regla opuesta. Sin embargo, los teóricos nos dirían que «a la larga» tendría que funcionar. Pero ¿cuánto tiempo es ese «a la larga»? Es imposible tomar una decisión partiendo de esta teoría, pero la siguen enseñando a sus alumnos porque, al ser académicos, carecer de reglas heurísticas y necesitar algo complejo, no han hallado nada mejor que enseñar.

Cada entendido en socioeconomía tenía su propia teoría, sus probabilidades, sus escenarios y todo eso. Salvo Tony el Gordo. Ni siquiera sabía por dónde caía

Irak, si era una provincia de Marruecos o algún emirato con platos muy especiados más allá de Pakistán: como no conocía la cocina del lugar, era un país que para él no existía.

Pero sabía que los tontos sí existen.

De haber preguntado a cualquier periodista o «analista» inteligente de la época nos habría predicho una subida del precio del petróleo en el caso de librarse una guerra. Pero esa relación causal era, precisamente, lo que Tony no daba por sentado. Así que apostó contra ella: todo el mundo estaba preparado para una subida del precio del petróleo, por lo que su precio ya debía estar ajustado en consecuencia. Sí, una guerra haría subir el precio, pero una guerra programada no, porque los precios se ajustan a las expectativas. Como decía él, «eso ya va en el precio».

Y, en efecto, cuando estalló la guerra el precio del petróleo se desplomó desde 39 dólares el barril a casi la mitad y Tony convirtió su inversión de trescientos mil dólares en dieciocho millones. «Hay tan pocas oportunidades así en la vida que no se pueden dejar pasar», explicó más adelante a Nero durante uno de sus almuerzos, mientras convencía a su amigo para que apostara por un desplome del sistema financiero. «Las buenas apuestas especulativas te vienen, no las encuentras centrándote en las noticias.»

Y fijémonos en la principal afirmación de Tony: «Kuwait y el petróleo no vienen a ser lo mismo». Sus palabras serán una plataforma para nuestra noción de confusión. Ante Tony se presentaban más beneficios que perjuicios y, para él, con eso bastaba.

Y es que hubo muchas personas que perdieron hasta la camisa por la caída del precio del petróleo aun habiendo predicho correctamente la guerra. Creyeron que las dos cosas venían a ser lo mismo. Pero ya se había acaparado demasiado, había demasiado *stock*. Recuerdo que por aquellos días entré en el despacho del director de un gran fondo de inversión que parecía un centro de mando militar con un mapa de Irak en una de las paredes. Los miembros de su equipo lo sabían todo de Kuwait, Irak, Washington y Naciones Unidas, salvo el simple hecho de que todo aquello no tenía nada que ver con el petróleo, que no venían a ser lo mismo. Todos aquellos análisis eran muy majos, sí, pero no guardaban mucha relación con nada.

Como era de esperar, cuando el precio del petróleo cayó el tipo fue puesto de patitas en la calle y, según he oído, al final acabó en una Facultad de Derecho.

Aparte de la visión «no narrada» de las cosas, pude extraer otra lección. Las personas con el cerebro lleno de humo y de métodos y trucos complejos acaban pasando por alto cosas muy elementales. Las personas del mundo real no se lo pueden permitir; de lo contrario, estrellan el avión. A diferencia de los investigadores, han sido seleccionadas para sobrevivir, no para complicarse la vida. Así que pude ver en acción lo de «menos es más»: cuantos más estudios, menos evidentes se hacen las cosas elementales pero básicas; por otro lado, la actividad desnuda las cosas hasta dejarlas en su forma más simple.

Confusión

Naturalmente, en la vida hay muchísimas cosas que no vienen a ser lo mismo. Veamos ahora cómo se generaliza esta confusión.

La lección de «no ser lo mismo» es muy general. Cuando tenemos opcionalidad, o algo de antifragilidad, y podemos identificar oportunidades de apostar con mucho que ganar y poco que perder, lo que hacemos no guarda prácticamente ninguna relación con lo que Aristóteles piensa que hacemos.

Por un lado hay algo (en este caso, percepción, ideas, teorías) y por otro una función de ese algo (en este caso, un precio o una realidad, algo real). El problema de la confusión es no distinguir una cosa de otra olvidando que hay una «función» y que esta función tiene unas propiedades diferentes.

Ahora bien, cuantas más asimetrías se dan entre el algo y la función de ese algo, más diferencia hay entre las dos cosas. Hasta puede que acaben no teniendo nada que ver una con otra.

Quizá esto parezca trivial, pero sus repercusiones son enormes. Como siempre, la ciencia —la ciencia «de verdad», no la «social»— lo entiende. Una persona que se libró del problema de la confusión es Jim Simons, el gran matemático que hizo una fortuna diseñando una máquina enorme que realiza operaciones entre mercados imitando los métodos de compra-

venta de los operadores «infraobreros» pero ofreciendo más significación estadística que ninguna persona del mundo. Dice Jim que nunca contrata economistas ni a nadie del mundo de las finanzas, que solo contrata a físicos y matemáticos, gente especializada en reconocer pautas en la lógica interna de las cosas sin necesidad de teorizar. Tampoco presta oídos a los economistas ni lee sus informes.

El gran economista Ariel Rubinstein entiende la falacia de la madera verde: hace falta mucho intelecto y mucha honradez para ver las cosas así. Rubinstein es uno de los líderes en el campo de la teoría de juegos, que consiste en experimentos mentales; también es el mayor experto del mundo en cafés —hablo de establecimientos— para pensar y escribir. Rubinstein se niega a afirmar que el conocimiento que posee sobre cuestiones teóricas se pueda traducir —por él— a algo directamente práctico. La economía, para él, es como una fábula: quienes escriben fábulas lo hacen para despertar ideas, quizá para estimular indirectamente la práctica, pero seguro que no lo hacen para dirigir o guiar la práctica. La teoría debería ser independiente de la práctica y viceversa: no deberíamos sacar a los economistas académicos de sus campus y colocarlos en puestos para tomar decisiones. La economía no es una ciencia y no debería asesorar a la política.

En sus memorias intelectuales, Rubinstein nos cuenta que intentó que un vendedor de un zoco del Levante mediterráneo aplicara a su regateo ideas de la teoría de juegos en lugar de los mecanismos tradicionales. Con el método que propuso al vendedor no se pudo llegar a un precio que satisficiera a las dos partes. Recuerda que el vendedor le dijo: «Llevamos generaciones negociando a nuestro modo, ¿y ahora viene usted y lo intenta cambiar?». Rubinstein concluye diciendo: «Me despedí de él con la cara roja de vergüenza». Lo único que necesitamos en este planeta son otros dos profesionales de este campo como Rubinstein: las cosas nos irían mucho mejor.

A veces, aunque una teoría económica tenga sentido, su aplicación no se puede imponer desde arriba a partir de un modelo y hace falta introducirla por ensayo y error, de una manera orgánica y autónoma. Un ejemplo es el concepto de especialización que ha obsesionado a los economistas desde Ricardo (e incluso antes) y que arrasa países enteros cuando es im-

puesto por los políticos porque hace que la economía sea propensa al error; pero funciona bien cuando se aplica de una manera progresiva, evolutiva, con los mecanismos de amortiguación y los niveles de redundancia adecuados. Es uno de esos casos donde los economistas nos pueden inspirar, pero no nos deben decir qué hacer; hablaremos más de ello en el apéndice, al abordar el modelo de la fragilidad y la ventaja comparativa de Ricardo.

La diferencia entre narración y práctica —las cosas que son importantes y no se pueden narrar con facilidad— reside básicamente en la opcionalidad, la opcionalidad no percibida de las cosas. Lo «correcto» aquí suele ser un resultado o saldo final antifrágil. Y mi argumento es que la enseñanza formal no nos enseña opcionalidad sino todo lo contrario: nos hace ciegos a ella.

Prometeo y Epimeteo

La mitología griega nos habla de dos titanes que eran hermanos, Prometeo y Epimeteo. Prometeo significa 'el que prevé o piensa antes' y Epimeteo quiere decir 'el que piensa con retraso o después', como las personas que tienden a caer en la distorsión retrospectiva de adecuar teorías a sucesos pasados con una narración a posteriori. Prometeo nos dio el fuego y representa el progreso de la civilización, mientras que Epimeteo representa el pensamiento retrospectivo, rancio y anquilosado, la falta de inteligencia. Fue Epimeteo quien aceptó el regalo de Pandora, la gran ánfora o caja, con unas consecuencias irreversibles.

La opcionalidad es prometeica, las narraciones epimeteicas: la una tiene errores reversibles e inocuos, la otra simboliza la gravedad y la irreversibilidad de las consecuencias de abrir la caja de Pandora.

Hacemos incursiones en el futuro mediante oportunismo y opcionalidad. En lo que llevamos del libro IV hemos visto el poder de la opcionalidad como forma alternativa de hacer cosas de una manera oportunista, y con la gran ventaja que surge de una asimetría con beneficios grandes y perjuicios leves. Es un modo —el único— de domesticar la incertidum-

bre, de obrar de una manera racional sin entender el futuro; en cambio, depender de las narraciones es todo lo contrario: la incertidumbre nos domestica a nosotros e, irónicamente, nos retrasa. No podemos contemplar el futuro basándonos en una proyección ingenua del pasado.

Esto nos lleva a la diferencia entre hacer y pensar, algo difícil de entender desde la atalaya del intelectual. Como dijo Yogi Berra, «en teoría no hay diferencia entre teoría y práctica; pero en la práctica sí que la hay». Hasta ahora hemos visto argumentos en pro de que el intelecto está asociado a la fragilidad y de que fomenta métodos que están en conflicto con la manipulación innovadora. También hemos visto la opción como expresión de la antifragilidad. Hemos separado el conocimiento en dos categorías, el conocimiento formal y el conocimiento al estilo de Tony el Gordo con una base muy sólida en la antifragilidad del ensayo y error y en la asunción de riesgos con menos perjuicio, al estilo de una haltera (una asunción de riesgos desintelectualizada o, mejor aún, intelectual a su manera). En un mundo opaco, este es el único camino a seguir.

En la tabla 4 se resumen los distintos aspectos de la oposición entre narrar y manipular o actuar, que será el tema de los tres capítulos siguientes.

TABLA 4. Diferencia entre lo teleológico y la opcionalidad

Conocimiento narrativo	Antifrágil: manipulación y ensayo y error guiados por la opcionalidad
Aborrece la incertidumbre (ser frágil al cambio, o no entender el pasado al estilo del pavo)	Domestica la incertidumbre (antifrágil a lo desconocido)
Mira hacia el pasado para readaptarlo	Mira hacia el futuro
Epimeteo	Prometeo
Acción teleológica	Acción oportunista
Estilo turista	Estilo *flâneur*
Racionalidad frágil e ingenua	Racionalidad robusta
Psicológicamente cómodo	Psicológicamente incómodo, pero sensación de emoción y aventura
Cóncavo (ganancias conocidas visibles, errores desconocidos)	Convexo (errores conocidos pequeños, ganancias posibles grandes)

(continúa)

Conocimiento narrativo	Antifrágil: manipulación y ensayo y error guiados por la opcionalidad
Sujeto a problemas del pavo (confundir prueba de ausencia con ausencia de prueba)	Se puede beneficiar de los tontos y de los problemas de pavo
Sujeto a epifenómenos y a la falacia de la madera verde	Escapa de la falacia de la madera verde
Único mecanismo del mundo académico fuera del laboratorio y de la ciencia física	Principal mecanismo de la práctica
Narración epistemológica	Narración instrumental
Atrapado en una historia	Sin dependencia significativa de una historia: la narración puede actuar como para motivar
Ámbito estrecho, espacio de acción cerrado	Ámbito amplio, espacio de acción abierto
Necesita entender la lógica de las cosas	No hace falta mucha comprensión, solo racionalidad para comparar dos resultados (ejercer la mejor opción)
No se beneficia de la piedra filosofal (es decir, del sesgo de convexidad; véase capítulo 19)	Se basa en la piedra filosofal

Todo esto no quiere decir que el ensayo y error o la manipulación carezcan de narración. Significa que no dependen demasiado de que esa narración sea cierta: no es una narración epistemológica, sino instrumental. Por ejemplo, puede que los relatos religiosos no tengan valor como narraciones, pero nos pueden impulsar a hacer algo convexo y antifrágil que en caso contrario no haríamos, como mitigar riesgos. Los padres ingleses controlaban a sus hijos con la falsa narración de que si no se portaban bien o no se acababan la cena vendría *Boney* (Napoleón Bonaparte) o alguna fiera y se los llevaría. Las religiones suelen usar el mismo método para ayudar a los adultos a superar problemas o a evitar endeudarse. Pero los intelectuales tienden a creerse sus propias chorradas y a tomarse sus ideas de una manera demasiado literal, y eso es muy peligroso.

Consideremos el papel del conocimiento heurístico (las reglas generales) de las tradiciones. Sucede que, del mismo modo que la evolución actúa

sobre los individuos, también actúa sobre las reglas generales tácitas e inexplicables que se han venido transmitiendo de unas generaciones a otras: es lo que Karl Popper llamaba epistemología evolucionista. Con todo, me tomaré la libertad de cambiar muy levemente la idea de Popper (bueno, quizá un poco más): mi parecer es que esta evolución no es una competición entre ideas sino entre seres humanos y sistemas basados en ellas. ¡Una idea no sobrevive porque sea mejor que otras, sino porque ha sobrevivido la persona que cree en ella! En consecuencia, desde un punto de vista empírico, y por lo tanto científico, todo el saber que aprendemos de nuestras abuelas debe ser muy superior al que aprendemos en una escuela de empresariales (y, naturalmente, muchísimo más barato). Lo triste, sin embargo, es que nos hemos ido alejando más y más de nuestras abuelas.

Los problemas para expertos (donde el experto sabe mucho menos de lo que cree) suelen acarrear fragilidades, mientras que con la aceptación de la ignorancia sucede al revés. Los problemas para expertos* nos sitúan en el lado erróneo de la asimetría. Veamos esta cuestión en relación con el riesgo. Si somos frágiles necesitamos saber mucho más que si somos antifrágiles. A la inversa, cuando creemos saber más de lo que en realidad sabemos, somos frágiles (al error).

Antes hemos visto pruebas de que la educación formal, en lugar de generar riqueza, es un producto de ella (un epifenómeno). A continuación veremos que, de manera similar, la asunción de riesgos antifrágil —no la educación ni la investigación organizada y formal— da lugar en gran medida a la innovación y al crecimiento aunque los autores de libros de texto tergiversen la historia. Esto no quiere decir que las teorías y la investiga-

* El exceso de confianza hace que la gente crea en las previsiones, lo que lleva a pedir préstamos y, después, a la fragilidad del apalancamiento. Además, hay pruebas aplastantes de que un doctorado en economía o finanzas hace que se creen unas carteras de valores muchísimo más frágiles. George Martin y yo hicimos una lista de los principales economistas financieros que participaban en fondos de inversión, calculamos los desastres sufridos por cada fondo y vimos una incidencia proporcionalmente mucho mayor de fracasos por parte de los profesores de finanzas, siendo el caso más famoso el de Long Term Capital Management, que empleaba a los Fragilistas Robert Merton, Myron Scholes, Chi-Fu Huang y otros.

ción no tengan ningún papel: significa que de la misma manera que la aleatoriedad nos engaña, también caemos en el engaño de sobrevalorar el papel de las ideas que suenan bien. Veremos las confabulaciones de los historiadores del pensamiento económico, la medicina, la tecnología y otros campos donde se tiende a menospreciar sistemáticamente a los profesionales prácticos y a caer en la falacia de la madera verde.

Capítulo 15

LA HISTORIA ESCRITA POR LOS PERDEDORES

Puede que las aves escuchen – Combinar estupidez con sabiduría en lugar de lo contrario – Donde buscamos la flecha del descubrimiento – Reivindicación del ensayo y error

Por una serie de prejuicios, los historiadores son propensos a los epifenómenos y otras ilusiones de causa y efecto. Para entender la historia de la tecnología hacen falta relatos que no sean obra de historiadores o que los hayan narrado historiadores con la mentalidad adecuada y que hayan desarrollado sus ideas observando la formación de las tecnologías en lugar de limitarse a leer sobre ellas. Antes he mencionado que Terence Kealey echó por tierra el llamado modelo lineal destacando el hecho de que era un científico en ejercicio.* Un científico que trabaja en el laboratorio o un ingeniero pueden presenciar la producción en la vida real de una innovación farmacológica o del motor a reacción y evitar caer en la trampa de los epifenómenos (a menos que les hayan lavado el cerebro antes de empezar a ejercer).

He visto pruebas —he sido testigo— de resultados que han surgido de una manipulación evolutiva y no deben *nada* a la ciencia academicista, pero el mundo académico se ha acabado apropiando de ellos.

* Según David Edgerton, el llamado modelo lineal no gozaba de mucho crédito a principios del siglo XX; sucede que ahora creemos que entonces creíamos en la supremacía de la ciencia teleológica.

TABLA 5. El efecto de dar lecciones de vuelo a las aves en distintos ámbitos: ejemplos de atribución errónea de resultados en libros de texto

Campo	Origen y desarrollo tal como lo venden los profesores de aves	Origen y desarrollo reales
Motor a reacción	Físicos (puesto en evidencia por Scranton)	Ingenieros que hacen ajustes sin entender «cómo funciona»
Arquitectura	Geometría euclidiana, matemática (puesto en evidencia por Beaujouan)	Métodos heurísticos y secretos del oficio (gremios)
Cibernética	Norbert Wiener (puesto en evidencia por Mindell)	Estilo «wiki» de los programadores
Fórmulas para derivados	Black, Scholes y el Fragilista Merton (puesto en evidencia por Haug y Taleb)	Operadores y profesionales, Regnauld, Bachelier, Thorp
Medicina	Comprensión biológica (puesto en evidencia por una larga serie de médicos)	Suerte, ensayo y error, efectos secundarios de otros fármacos o, en ocasiones, intoxicación (gas mostaza)
Revolución Industrial	Aumento del conocimiento, revolución científica (puesto en evidencia por Kealey)	Aventureros, aficionados
Tecnología	Ciencia formal	Tecnología, empresa

Este problema empezó a llamar mi atención mucho antes de que conociera los resultados de la tabla 5 y de que otros especialistas pusieran en evidencia el efecto de dar lecciones de vuelo a las aves. Fue hacia 1998, mientras me hallaba en un restaurante de Chicago en compañía del hoy fallecido Fred A., que aun siendo economista era todo un caballero y una persona muy amable. También era el principal economista de un mercado de valores local con el cometido de recomendarles productos financieros nuevos y complejos. Le pregunté qué opinaba de ellos porque me había especializado en unos productos muy complejos llamados «opciones exóticas», y hasta había publicado una especie de libro de texto sobre ellas. Reconoció que la demanda de esos productos iba a ser muy elevada pero se preguntaba «cómo podrían manejar los operadores de bolsa esos productos tan complejos si no entendían el teorema de Girsanov». El teorema de Girsanov es algo matemáticamente muy complejo que entonces solo conocían muy pocos. Y estábamos hablando de operadores de parqué

como los que hemos visto en el capítulo anterior, a los que eso de Girsanov seguramente les sonaría a una marca de vodka. Aunque esos operadores solían ser tan incultos que el que era capaz de deletrear bien su dirección era tenido por una eminencia, el profesor estaba totalmente preso de la impresión epifenoménica de que estudiaban matemáticas para valorar las opciones. Yo mismo había averiguado por ensayo y error y preguntando a gente experta cómo jugar con aquellos productos tan complejos antes de haber oído hablar de ese teorema.

Y entonces me vino a la cabeza que a nadie le sorprende que un niño pueda montar en bicicleta aunque no sepa nada de los diversos teoremas de la aerodinámica y no pueda resolver una ecuación de movimiento. ¿Por qué Fred no extrapolaba este hecho de un ámbito a otro? ¿Acaso no veía que aquellos operadores de Chicago respondían a la oferta y la demanda —y poco más— para competir por un dólar sin necesitar para nada el teorema de Girsanov, igual que a un vendedor de pistachos en el zoco de Damasco no le hace falta resolver ecuaciones generales del equilibrio para poner precio a su producto?

Me pregunté por un instante si yo vivía en otro planeta o si el doctorado y la carrera como investigador de aquel caballero le había causado aquella ceguera y su extraña pérdida de sentido común; o a lo mejor era que la gente carente de sentido práctico se las arregla mejor para tener la energía y el interés necesarios para sacar un doctorado en el mundo ficticio de la economía de ecuaciones. ¿Será que existe un sesgo de selección?

Sentí que había gato encerrado y eso me entusiasmó, pero también me di cuenta de que solo podría ayudarme alguien que tuviera experiencia práctica y que también investigara, que primero hubiera ejercido y se hubiera dedicado a investigar después. Solo conocía a una persona así, un operador de bolsa que se había dedicado después a la investigación; se llamaba Espen Haug y tenía que haber observado el mismo fenómeno. Como yo, había obtenido su doctorado después de pasarse mucho tiempo en el parqué. Así que nos embarcamos de inmediato en una investigación sobre el origen de la fórmula que usábamos para fijar el precio de las opciones. ¿Qué se usaba antes? ¿Aquella fórmula era de origen académico o había surgido de algún proceso de descubrimiento antifrágil, evolutivo y de ensayo y error del que se habían apropiado los académicos? Yo ya tenía alguna pista porque al trabajar de operador en Chicago había visto que los veteranos ni

tocaban las fórmulas matemáticas y se guiaban por la simple regla de que «un hombre de verdad no usa papeluchos», entendiendo por «papeluchos» los impresos con los resultados de los cálculos de los ordenadores. Y esas personas habían sobrevivido. Sus precios eran más sofisticados y eficientes que los generados por la fórmula y estaba muy claro qué había aparecido antes. Por ejemplo, sus precios tenían en cuenta Extremistán y las «colas gruesas», algo que la fórmula estándar pasaba por alto.

Haug tenía algunos intereses que no coincidían con los míos: le interesaban las finanzas y le entusiasmaba recopilar artículos históricos escritos por profesionales. Se llamaba a sí mismo «el coleccionista» e incluso firmaba con estas palabras mientras no dejaba de reunir y acumular libros y artículos sobre la teoría de las opciones escritos antes de la Primera Guerra Mundial; a partir de todo aquello pudimos reconstruir una imagen muy precisa de lo que había pasado. Llenos de entusiasmo, veíamos una prueba tras otra de que los resultados de aquellos operadores eran muchísimo más sofisticados que los de la fórmula. Y esa sofisticación era por lo menos un siglo más antigua. Naturalmente, se había acabado imponiendo gracias a la selección natural, a la supervivencia, al aprendizaje junto a profesionales con experiencia y a la experiencia personal.

Los operadores negocian → los operadores descubren técnicas y productos → los economistas académicos elaboran fórmulas y dicen que los operadores las usan → los operadores nuevos creen a los académicos → grandes crisis (por fragilidad inducida por teorías)

Pasaron casi siete años hasta que nuestro artículo fue publicado en una revista académica de economía; hasta aquel momento se había producido un fenómeno muy extraño: se había convertido en uno de los artículos más descargados por Internet en la historia de la economía, pero durante los primeros años no fue citado ni una sola vez. Nadie quería remover las cosas.*

* También nos enteramos de que dos fragilistas, Myron Scholes y Robert Merton, habían recibido el premio de economía llamado «Nobel» por haber empaquetado una fórmula que otros habían descubierto antes que ellos con una forma mucho más sofisticada. Además, lo hicieron usando matemáticas ficticias. Da que pensar.

Los profesionales no escriben, solo hacen. Las aves vuelan y quienes las enseñan a volar escriben su historia. Por lo tanto es fácil ver que, en realidad, la historia la escriben perdedores que andan sobrados de tiempo y gozan de la protección de su puesto académico.

La mayor ironía es que pudimos observar personalmente cómo se crean las narraciones del pensamiento porque tuvimos la suerte de sufrir en carne propia otro caso de apropiación intelectual descarada. Fuimos invitados a publicar nuestro punto de vista —como profesionales de la opción— por la respetable *Wiley Encyclopedia of Quantitative Finance*, y escribimos una versión del artículo anterior sazonada con nuestras experiencias. Oh, sorpresa: pillamos in fraganti al editor de la sección histórica, un profesor del Barnard College, intentando alterar nuestra exposición. El profesor en cuestión, que era historiador del pensamiento económico, había reescrito nuestro artículo rebajando la importancia de su mensaje o incluso invirtiéndolo, y había cambiado la flecha de la formación del conocimiento. Así es como se crea la historia de la ciencia. Aquel tipo, sentado en su despacho del Barnard College, nos estaba dictando lo que habíamos visto como operadores: al parecer, debíamos cambiar lo que habíamos visto con nuestros propios ojos por su lógica.

He visto otras inversiones similares de la formación del conocimiento. Por ejemplo, en su libro escrito a finales de los años noventa, el Muy Demostrado Fragilista y profesor de Berkeley Mark Rubinstein atribuía a las publicaciones de unos profesores de finanzas unas técnicas heurísticas que nosotros, como profesionales, ya habíamos utilizado mucho (casi siempre de manera más sofisticada) desde los años ochenta, cuando empecé a trabajar en esto.

No, nosotros no llevamos teorías a la práctica. Creamos teorías a partir de la práctica. Esa era nuestra historia y de ella —y de otras historias similares— es fácil inferir que esta confusión está muy generalizada. La teoría nace del remedio, no al revés: *ex cura theoria nascitur*.

Las pruebas que tenemos delante

Y resulta que los historiadores dispensan el mismo trato a los ingenieros. Justo después del repugnante episodio sobre el artículo escrito en cola-

boración con Haug sobre la idea de enseñar a las aves a volar aplicada a las finanzas, lo presenté en el seminario sobre sociología de la ciencia de la London School of Economics. Como era de esperar, me abuchearon varias veces (aunque por aquel entonces ya estaba muy acostumbrado a verme interrumpido por abucheos de economistas). Luego, la sorpresa. Una vez concluida la sesión los organizadores me hicieron saber que, solo una semana antes, Phil Scranton, un profesor de Rutgers, había expuesto exactamente la misma idea. Pero su exposición no había versado sobre la fórmula de las opciones, sino sobre el motor a reacción.

Según Scranton hemos estado fabricando y utilizando motores a reacción de una forma totalmente empírica y basada en el ensayo y error, sin que nadie entendiera por completo la teoría. Los fabricantes necesitaban a los ingenieros originales porque solo ellos sabían qué retoques había que hacer para que el motor funcionara. La teoría vino después, y aunque estaba más que coja satisfizo a los intelectuales obsesionados con los números. Pero no es esto lo que solemos leer en los textos estándar de historia de la tecnología: mi hijo, que estudia ingeniería aeroespacial, no tenía ni idea de este hecho. Scranton había sido comedido en el sentido de que se había centrado en situaciones donde la innovación no estaba clara, «a diferencia de los enfoques a la innovación más familiares de carácter analítico y sintético», como si esos fueran la norma cuando está claro que no lo son.

Me puse a buscar más casos como estos y un historiador de la tecnología, David Edgerton, me dio a conocer uno muy sorprendente. Creemos que la cibernética —de donde viene el *ciber* de *ciberespacio*— fue inventada por Norbert Wiener en 1948. David Mindell, historiador de la ingeniería, echó por tierra esta historia al demostrar que Wiener había articulado ideas sobre el control por retroalimentación y la computación digital que el mundo de la ingeniería llevaba aplicando desde hace mucho tiempo. Sin embargo, la gente —e incluso los ingenieros de hoy— vive en la ilusión de que debemos este campo al pensamiento matemático de Wiener.

Entonces me di cuenta de que todos aprendemos geometría a partir de libros de texto basados en axiomas —como *Los elementos* de Euclides— y tendemos a pensar que gracias a este aprendizaje hoy tenemos las hermosas formas geométricas de tantos edificios, desde casas a catedrales; pensar lo contrario sería anatema. Pero me planteé la posibilidad de que los antiguos se hubieran interesado por la geometría de Euclides y otras discipli-

nas matemáticas porque ya usaban esos mismos métodos, que eran fruto de la experimentación y del conocimiento empírico; de lo contrario, ni se habrían molestado. Es un caso parecido al de la máquina de vapor: recordemos que los griegos ya la habían descubierto unos dos mil años antes de la Revolución Industrial. El caso es que las cosas que se acaban implementando tienden a nacer de la práctica, no de la teoría.

Echemos ahora un vistazo a las obras arquitectónicos que nos rodean, desde las pirámides hasta las bellas catedrales de Europa: parecen basarse en una geometría muy compleja. La simple credulidad nos haría pensar que estas hermosas obras se deben a la matemática con algunas excepciones aquí y allá como las pirámides, que son anteriores a la matemática más formal desarrollada a partir de Euclides y de otros teóricos griegos. Pero veamos ahora algunos hechos: los arquitectos (entonces llamados maestros de obras) se basaban en reglas heurísticas, métodos empíricos, herramientas y prácticamente ninguno sabía de matemáticas. Según el historiador de la ciencia medieval Guy Beaujouan, antes del siglo XIII no había más de cinco personas en toda Europa que supieran hacer una división. Ni teoremas, ni cuentos: los maestros de obras podían averiguar la resistencia de los materiales sin las ecuaciones que tenemos hoy y la mayor parte de aquellos edificios aún siguen en pie. Villard de Honnecourt, un maestro de obras francés del siglo XIII, documentó en una serie de dibujos y notas escritas en picardo (la lengua de la región de la Picardía francesa) cómo se construyeron las catedrales: heurística experimental, trucos del oficio y normas que no tenían nada de axiomático y que más adelante fueron recopiladas por Philibert de l'Orme en sus tratados sobre arquitectura. Por ejemplo, un triángulo se visualizaba como una cabeza de caballo. La gente puede ser mucho más cuidadosa con la experimentación que con una teoría.

Además, estamos muy seguros de que los romanos, unos ingenieros admirables, construyeron sus acueductos sin matemáticas (la numeración romana no facilitaba el análisis cuantitativo). Creo que de lo contrario ya no estarían en pie porque una consecuencia manifiesta de la matemática es que la gente optimiza demasiado y reduce gastos originando fragilidad. Basta con ver que lo nuevo es cada vez menos duradero que lo antiguo.

Y echemos también un vistazo al manual de Vitruvio, *De architectura*, la biblia de los arquitectos escrita cerca de trescientos años después de los

Elementos de Euclides. En él hay poca geometría formal y, en consecuencia, no hay ninguna mención a Euclides: casi todo son reglas heurísticas, la clase de conocimiento que un maestro transmite a su aprendiz (es muy revelador que el principal elemento matemático que menciona sea el teorema de Pitágoras, sorprendido de que se pudiera crear un ángulo recto «sin los aparejos propios del artesano»). Hasta el Renacimiento, la matemática hubo de limitarse al ámbito de los acertijos mentales.

Quede claro que no estoy diciendo que las teorías o la ciencia académica no estén detrás de algunas tecnologías prácticas cuya aplicación final surge directamente de ellas: es lo que el investigador Joel Mokyr llama «base epistémica» o conocimiento proposicional, una especie de depósito de «conocimientos» formales que impregna los descubrimientos teóricos y empíricos y actúa como un reglamento para generar más conocimientos y (según él) más aplicaciones. En otras palabras, es un corpus de teorías del que se pueden derivar directamente más teorías.

Pero no nos dejemos engañar: seguir a Mokyr nos haría estudiar geografía económica para predecir los precios de las divisas (me habría encantado presentarle al experto en madera verde). Aunque acepto la noción de base epistémica, lo que pongo en duda es el papel que realmente ha tenido en la historia de la tecnología. No he visto ninguna prueba convincente de su efecto y aún estoy esperando que alguien me la enseñe. Mokyr y los partidarios de esta visión no ofrecen ninguna prueba que no sea epifenoménica ni parecen captar las repercusiones de los efectos asimétricos. ¿Dónde está el papel que juega la opcionalidad en todo esto?

Hay todo un corpus de conocimientos prácticos que ha sido transmitido de maestros a aprendices y únicamente de esta manera: con grados o niveles como proceso de selección, o para que la profesión fuera más respetable, o para ayudar aquí y allá, pero no de una manera sistemática. Y el papel del conocimiento formal está sobrevalorado precisamente por ser muy visible.

¿Es como cocinar?

La cocina parece ser el ejemplo perfecto de un campo dependiente de la opcionalidad. Cuando añadimos un ingrediente tenemos la opción de mantener el resultado siempre que las papilas gustativas de Tony el Gordo den su visto bueno (si no, más vale dejarlo correr). También nos ofrece una experimentación colectiva al estilo wiki que produce un corpus de recetas creadas en su totalidad sin necesidad de hacer conjeturas sobre las bases químicas de las papilas, sin necesidad de una «base epistémica» que genere teorías a partir de otras teorías. Hasta ahora, este proceso no ha engañado a nadie. Como dijo Dan Ariely en una ocasión, no podemos saber cómo sabe algo leyendo la lista de los nutrientes que contiene. Y podemos ver el resultado de unas reglas heurísticas ancestrales, de generaciones de manipulaciones colectivas que han hecho evolucionar las recetas, unas recetas que impregnan culturas enteras. Las escuelas de cocina se basan por completo en la relación maestro-aprendiz.

Por otro lado, tenemos la física pura, con teorías usadas para generar otras teorías con cierta validación empírica. En ella, la «base epistémica» puede desempeñar un papel. El descubrimiento del bosón de Higgs es un caso moderno de una partícula predicha exclusivamente a partir de deducciones teóricas. Lo mismo sucedió con la relatividad de Einstein. (Antes del bosón de Higgs, otro caso muy espectacular de descubrimiento con muy pocos datos externos previos fue la deducción de la existencia del planeta Neptuno por parte del astrónomo francés Le Verrier, que basó sus cálculos en las anomalías observadas en las órbitas de los planetas más próximos. Cuando Neptuno se observó por primera vez, era tal la confianza de Le Verrier en sus cálculos que se negó a mirarlo. Pero estos casos son excepciones y tienden a darse en la física y en otros ámbitos a los que llamo «lineales» y donde los errores son de Mediocristán, no de Extremistán.)

Usemos ahora esta noción de la cocina como plataforma para entender otros ámbitos: ¿se parecen otras actividades a ella? Si examinamos a fondo las tecnologías veremos que, en efecto, la mayoría de ellas se parecen mucho más a la cocina que a la física, sobre todo las más complejas.

Incluso la medicina de hoy sigue el modelo de maestro-aprendiz con algo de ciencia teórica de fondo, por mucho que quieran hacerla parecer una ciencia. Y si abandonara ese modelo sería para adoptar el método «basado en pruebas», menos fundado en teorías biológicas y más en la catalogación de regularidades empíricas, la fenomenología de la que se ha hablado en el capítulo 7. ¿Por qué será que la ciencia va y viene y las tecnologías son estables?

Con todo, podemos identificar un posible papel para la ciencia básica, aunque no es el que se pretende que sea.* Para ver un ejemplo de una cadena de aplicaciones no buscadas empezaremos por la «Fase uno», el ordenador. La disciplina matemática de la combinatoria, que aquí actúa como ciencia básica y tiene sus raíces en el conocimiento proposicional, condujo a la creación del ordenador, o eso es lo que dice la historia (y para recordar al lector la selección interesada debemos tener en cuenta el corpus de conocimiento teórico que no ha servido para nada). Pero resulta que al principio nadie sabía qué hacer con aquellas cajas enormes y llenas de circuitos tan pesadas y caras y con tan pocas aplicaciones aparte de la gestión de bases de datos y el procesamiento de grandes cantidades de información. Es como si se hubiera tenido que inventar una aplicación solo por la excitación que produce la tecnología. Los lectores que ya tengan cierta edad recordarán aquellas misteriosas tarjetas perforadas. Luego, alguien añadió la consola —un conjunto formado por un teclado y una pantalla— para interaccionar con el ordenador. Esto condujo al tratamiento de textos y el ordenador empezó a despegar por su idoneidad para esta aplicación, y más con la aparición del microordenador a principios de los ochenta. Aquellos ordenadores eran muy prácticos, pero poca cosa más hasta que se combinaron con otra consecuencia no buscada. Se trata de la «Fase dos», Internet, que nació siendo una red de comunicación muy flexible para el ejército de los Estados Unidos llamada DARPA creada por una unidad de investiga-

* Recuerdo al lector que el tema central del libro IV es la teleología y la sensación de que hay una dirección, y que si bien destila bastante escepticismo hacia el mundo académico formal (es decir, es «antiuniversidades») y se opone de una manera radical a la pseudociencia o ciencia superficial, es totalmente prociencia. Sucede que lo que muchos llaman ciencia tiene muy poco de científico. La ciencia viene a ser un «antiproblema de tontos».

ción del Departamento de Defensa cuando Ronald Reagan vivía obsesionado con los soviéticos. Su objetivo era que los Estados Unidos sobrevivieran a un ataque militar generalizado. La idea era muy buena, pero añadir Internet al ordenador personal ha dado origen a las redes sociales, a muchos matrimonios rotos, al aumento de los obsesos de la informática y a la posibilidad de que cualquier persona con problemas sociales de lo que entonces era la URSS encuentre pareja. Y todo esto gracias a los dólares del contribuyente estadounidense (o más bien al déficit público) durante la cruzada antisoviética de Reagan.

De momento estamos examinando la flecha que apunta hacia delante y, aunque la ciencia nos ha sido de alguna utilidad porque las tecnologías de la información se basan en gran medida en ella, la ciencia académica no ha determinado en ningún momento la dirección de estas tecnologías y ha sido más bien esclava de descubrimientos fortuitos en un entorno opaco donde el camino lo han marcado, casi exclusivamente, universitarios que han abandonado los estudios y alumnos de secundaria más bien talluditos. Ha sido, a cada paso, un proceso imprevisible y guiado por una especie de voluntad propia. La gran falacia es hacer que esto parezca irracional cuando lo verdaderamente irracional es no ver una opción gratuita cuando se nos presenta.

China nos ofrece otro ejemplo muy convincente gracias a la obra de un observador genial, Joseph Needham, que echó por tierra muchas creencias occidentales y nos reveló todo el poder de la ciencia china. Cuando China se convirtió en un mandarinato regido desde arriba (es decir, un estado administrado por escribas centralizados al estilo soviético-harvardiano como había sido Egipto), las personas de espíritu innovador perdieron de algún modo la pasión por experimentar, el hambre de ensayo y error. Simon Winchester, el biógrafo de Needham, cita la descripción de este problema por parte del sinólogo Mark Elvin, para quien los chinos no tenían o, mejor dicho, habían dejado de tener, lo que él llamaba la «manía europea de experimentar y mejorar». Tenían todos los medios para crear una máquina de hilar, pero «no lo intentó nadie»: otro caso de opcionalidad obstaculizada por el conocimiento. Es probable que necesitaran a alguien como Steve Jobs —con la fortuna de carecer de formación universitaria y de poseer un temperamento con la agresividad justa— que condujera los elementos a su conclusión natural. Como veremos en el siguien-

te apartado, fueron precisamente estos hombres de acción que actúan sin inhibiciones los que impulsaron la Revolución Industrial.

A continuación examinaremos dos casos con mayor detalle: primero la Revolución Industrial y después la medicina. Empezaremos echando por tierra un mito causal sobre la Revolución Industrial: la exageración del papel que tuvo la ciencia en ella.

La Revolución Industrial

Para la formación de conocimiento, aunque sea teórico, hace falta tiempo, algo de aburrimiento y la libertad que da tener otra ocupación, lo que nos permite librarnos de la presión, parecida a la que sufre el periodista, de este mundo académico moderno donde o se publica o se perece, y que genera un conocimiento cosmético muy parecido a los relojes «de marca» pero falsos que podemos comprar en el barrio chino de Nueva York: sabemos que son falsos por mucho que se parezcan a los auténticos. Hacia finales del siglo XIX y principios del XX hubo dos grandes fuentes de innovación y conocimiento técnico: las personas que tenían *hobbies* y los párrocos ingleses, que solían encontrarse en situaciones de haltera.

La contribución —extraordinaria por su proporción— de los párrocos ingleses se debió a que, además de carecer de preocupaciones, tenían erudición, vivían en casas grandes o por lo menos confortables con servicio doméstico, contaban con un suministro fiable y constante de té, y disfrutaban de mucho tiempo libre. Y además, claro, tenían opcionalidad. Eran *amateurs* ilustrados. Los reverendos Thomas Bayes (a quien debemos el teorema del mismo nombre) y Thomas Malthus (padre del maltusianismo) son los más conocidos. Pero hay muchas más sorpresas que Bill Bryson ha catalogado en su libro *Home*: un buen ejemplo es que hubo hasta diez veces más párrocos y clérigos que dejaron su legado para la posteridad que científicos, físicos, economistas e incluso inventores. Además de los dos colosos antes citados, haré mención al azar de las contribuciones de varios clérigos rurales: el padre Edmund Cartwright inventó el telar mecánico, contribuyendo así a la Revolución Industrial; el padre Jack Russell creó los perros de raza terrier; el padre William Buckland fue la primera autoridad en dinosaurios; el padre William Greenwell inventó

la arqueología moderna; el padre Octavius Pickard-Cambridge fue la mayor autoridad en arañas; el padre George Garrett inventó el submarino; el padre Gilbert White fue el naturalista más apreciado en su tiempo; el padre M. J. Berkeley fue el mayor experto en setas; el padre John Michell ayudó a descubrir Urano; y aún podría citar muchos más. Obsérvese que, como en el episodio documentado por Haug y yo, la ciencia organizada tiende a saltarse la parte que no se debe a ella misma y la lista de aportaciones visibles por parte de estos *amateurs* y hombres de acción es indudablemente más breve que la real porque más de un académico se puede haber apropiado de la innovación de algún predecesor.*

Me pondré poético unos instantes. La erudición guiada por uno mismo presenta una dimensión estética. Durante mucho tiempo tuve colgada en la pared de mi estudio esta cita de Jacques Le Goff, el gran medievalista francés que creía que el Renacimiento surgió de humanistas independientes, no de eruditos profesionales. Le Goff estudió el marcado contraste en las pinturas, los dibujos y las representaciones de la época medieval para comparar al miembro de una universidad con el humanista:

> Uno es un profesor rodeado y asediado por un montón de estudiantes. El otro es un erudito solitario, que se halla sentado en la tranquilidad y la intimidad de sus cámaras, a gusto en la sala espaciosa y confortable donde sus pensamientos pueden fluir con libertad. Aquí encontramos el tumulto de las escuelas, el polvo de las aulas, la indiferencia a la belleza en los lugares de trabajo colectivo.
>
> Allí, todo es orden y belleza,
> *Luxe, calme et volupté*

En cuanto al *amateur* en general todo indica que, junto con el aventurero insaciable y el inversor privado, se halla en el origen de la Revolución Industrial. Kealey, de quien hemos dicho que no era historiador y, por fortuna, tampoco economista, pone en duda en *The Economic Laws of Scientific Research* el «modelo lineal» convencional (es decir, la creencia de

* Es sorprendente que Johan Jensen, autor de la famosa desigualdad que lleva su nombre y que constituye la base principal que sustenta las ideas de este libro, fuera un matemático *amateur* que nunca ocupó un puesto académico.

que las ciencias académicas se traducen en tecnología): según él, fueron las universidades las que prosperaron a consecuencia de la riqueza nacional, no al revés. Aún fue más lejos y afirmó que, al igual que las intervenciones ingenuas, presentaban una iatrogenia que daba lugar a una contribución negativa. Demostró que en los países donde los gobiernos han intervenido financiando la investigación con fondos públicos, la inversión privada se ha reducido y ha acabado trasladándose a otros lugares. Un buen ejemplo es el antiguo y todopoderoso Ministerio de Comercio Exterior e Industria Japonés, que presenta un historial de inversiones horroroso. No estoy usando las ideas de Kealey para apoyar un programa político contrario a la financiación pública de la ciencia, sino para rechazar muchas flechas causales en el descubrimiento de cosas importantes.

En resumen, para Kealey la Revolución Industrial surgió de «tecnólogos que creaban tecnología» o de lo que él llama «la ciencia como *hobby*». Volvamos a la máquina de vapor, el artefacto que más representa la Revolución Industrial. Como hemos visto, las bases para construirla se remontan a Herón de Alejandría, pero durante cerca de dos milenios a nadie le interesó la teoría subyacente. Por lo tanto, la causa del interés en el artefacto de Herón hubieron de ser la práctica y el redescubrimiento, no lo contrario.

Kealey plantea un argumento muy convincente de que la máquina de vapor surgió de una tecnología preexistente y fue creada por hombres sin formación, en su mayoría solitarios, que abordaron con sentido común y con una intuición práctica los problemas mecánicos que se les iban presentando y cuyas soluciones produjeron una clara recompensa económica.

Consideremos en segundo lugar las tecnologías textiles. Según Kealey, también aquí podemos ver que las principales tecnologías que abrieron las puertas del mundo moderno no deben nada a la ciencia. Kealey escribe que, «en 1733, John Kay inventó la lanzadera volante, que mecanizó el tejido, y en 1770 James Hargreaves inventó la hiladora mecánica de ocho carretes. Esos grandes avances de la tecnología textil, así como los de Wyatt y Paul (la primera hiladora giratoria, 1758) y Arkwright (hiladora hidráulica, 1769), presagiaron la Revolución Industrial, pero no debían nada a la ciencia; se habían creado empíricamente, mediante el ensayo, el error y la experimentación de artesanos expertos que intentaban mejorar la productividad y, en consecuencia, los beneficios, de sus fábricas».

David Edgerton también puso en duda el vínculo entre la ciencia académica y la prosperidad económica, así como la idea de que, en el pasado, la gente creía en el «modelo lineal» (es decir, que la tecnología era resultado de la ciencia académica). Pero la gente de finales del siglo XIX y principios del XX no era tonta: hoy pensamos que creían en el modelo lineal, pero no era así. La verdad es que hasta muy entrado el siglo XX la mayor parte de los académicos se dedicaban a enseñar, no a investigar.

Ahora bien, para ver si un erudito es creíble o no, en lugar de examinar su obra es mejor fijarse en lo que dicen sus detractores porque nos revelará los peores aspectos de sus argumentos. Así que me puse a buscar detractores de Kealey o personas que se opusieran a sus ideas para averiguar si decían algo relevante (y para ver de dónde venían). Aparte de algunos comentarios de Joel Mokyr, que como ya he dicho aún no ha descubierto la opcionalidad, y de un ataque de un economista que no cuenta dado el desprestigio en el que ha caído esta profesión, la principal crítica contra Kealey, publicada en la influyente revista *Nature* por un burócrata de la ciencia, era que se basa en datos de organizaciones financiadas por gobiernos como la OCDE para ir en contra de la investigación sufragada con fondos públicos. El hecho es que hasta ahora no he hallado ni una prueba sólida en contra de la postura de Kealey. Pero si invertimos la carga de la prueba veremos que tampoco hay ninguna demostración de que lo contrario de su tesis sea remotamente correcto. Al final nos hallamos ante una fe ciega en el poder de la ciencia organizada que ha sustituido a la fe ciega en la religión organizada.

Los gobiernos deberían gastar en experimentación no teleológica en lugar de en investigación

Quede claro que no creo que el argumento que he acabado de exponer nos deba llevar a la conclusión lógica de que no se debe invertir dinero público. Es un razonamiento que va más en contra de la teleología que de la investigación en sí. Tiene que haber una forma de gastar que funcione. Por algún giro perverso de los acontecimientos, los gobiernos han obtenido enormes beneficios de la investigación, aunque no los que buscaban, como en el caso de Internet. Y fijémonos en lo mucho que hemos recupe-

rado del gasto militar en forma de innovaciones o, como veremos a continuación, en forma de tratamientos médicos. Sucede que los funcionarios —sobre todo los japoneses— ven las cosas de una manera demasiado teleológica y que las grandes empresas hacen lo mismo. Y es que la mayoría de ellas —como las grandes multinacionales farmacéuticas— son enemigas de sí mismas.

Consideremos la llamada «investigación *blue sky*» donde se destinan fondos a personas en lugar de a proyectos, y se asignan pequeñas cantidades a muchos investigadores. Según el sociólogo de la ciencia Steve Shapin, que se dedicó a observar inversores de capital riesgo de California, estos inversores tienden a financiar emprendedores, no ideas. En gran medida su toma de decisiones se basa en opiniones reforzadas con contactos y rumores: como dicen ellos mismos, apuestan por el *jockey*, no por el caballo. ¿Y por qué? La respuesta es que las innovaciones no siguen un rumbo establecido y hace falta la actitud de un *flâneur* para saber aprovechar las oportunidades que se presentan y no quedarse anclado en una mentalidad burocrática. Shapin ha demostrado que las decisiones de capital riesgo más importantes se han tomado sin verdaderos planes comerciales. Por lo tanto, si ha habido algún «análisis» ha sido en torno al apoyo y a la confirmación. Yo mismo pasé algún tiempo en California con unos inversores parecidos con miras a invertir algo y puedo dar fe de que actúan así.

Está claro que el dinero debería ir a los que prueban y experimentan, a los manipuladores agresivos que nos hacen confiar en que aprovecharán la opción.

En este párrafo usaré un lenguaje técnico para exponer unos argumentos estadísticos. El saldo o resultado final de una investigación pertenece a Extremistán: su distribución estadística sigue una ley de potencias con unas ventajas grandes, casi ilimitadas y, a causa de la opcionalidad, con unos inconvenientes limitados. Por lo tanto, el saldo final de una investigación debería presentar necesariamente una relación lineal con el número de pruebas o ensayos, no con el total de los fondos destinados a estas pruebas. Puesto que, como en la figura 7, el ganador acabará con un saldo positivo prácticamente ilimitado, el enfoque correcto exige cierta clase de financiación a ciegas. Esto significa que la política adecuada sería del estilo «uno dividido por n» o «1/N», que distribuye los intentos entre la mayor cantidad posible de pruebas: si tenemos *n* opciones, invirtamos la misma can-

tidad en todas.* ¿Por qué? Porque en Extremistán es más importante estar en algo con una cantidad pequeña que no estar. Como me dijo un inversor de capital riesgo, «los beneficios pueden ser tan grandes que no te puedes permitir no estar en todo».

El caso de la medicina

A diferencia de la tecnología, la medicina presenta una larga historia de domesticación de la suerte: ahora ya ha aceptado la aleatoriedad en su práctica, pero no del todo.

Los datos médicos nos permiten evaluar el rendimiento de la investigación teleológica y compararlo con el de los descubrimientos debidos al azar. El gobierno de los Estados Unidos nos proporciona los datos ideales para ello mediante las actividades del National Cancer Institute, que nació de la «guerra contra el cáncer» de Nixon a principios de los setenta. Morton Meyers, médico en ejercicio e investigador, escribe en su maravilloso *Happy Accidents: Serendipity in Modern Medical Breakthroughs*: «Tras haber estudiado durante veinte años más de 144.000 extractos vegetales de cerca de 15.000 especies, no se ha aprobado oficialmente ni una sola sustancia de origen vegetal. Este fracaso presenta un marcado contraste con el descubrimiento a finales de los años cincuenta de un importante grupo de sustancias contra el cáncer de origen vegetal, unos alcaloides obtenidos de la vinca. Pero este descubrimiento se produjo por casualidad, no como resultado de una investigación expresa».

John LaMatina, que describió muchos entresijos de la industria farmacéutica tras haber dejado de trabajar en el sector, muestra unos datos estadísticos que ilustran la diferencia entre la percepción pública de las contribuciones académicas y la realidad: el sector privado desarrolla nueve fármacos de cada diez. Incluso entidades públicas como los National

* Un comentario técnico. «1/N» es el argumento que usamos Mandelbrot y yo en 2005 para poner en evidencia las carteras de valores optimizadas y la teoría financiera moderna con simples argumentos matemáticos: bajo los efectos de Extremistán, somos partidarios de una gran diversificación con asignaciones pequeñas e iguales en lugar de lo que estipula la teoría financiera moderna.

Institutes of Health estadounidenses hallaron que de un total de cuarenta y seis fármacos con unas ventas muy importantes, solo tres tenían algo que ver con financiación pública.

Aún no hemos asimilado que existan tratamientos contra el cáncer surgidos de otras ramas de investigación. Se buscan fármacos que no guardan relación con el cáncer (o sustancias que no están destinadas a convertirse en fármacos ni a combatir el cáncer) y se halla algo que no se esperaba (y viceversa). Pero vemos una constante muy interesante: cuando un investigador académico descubre algo de este modo, tiende a no hacer caso de las consecuencias porque no es lo que quería encontrar: tiene un guión al que ceñirse. Usando la terminología de las opciones diríamos que no ejerce esta opción a pesar de su valor, en una clara vulneración de la racionalidad (con independencia de como la definamos): actúa como una persona codiciosa que encontrara un buen montón de dinero en su jardín y no se lo quedara. Meyers también nos señala el efecto de dar lecciones de vuelo a las aves porque estos descubrimientos se relacionan a posteriori con alguna investigación académica, contribuyendo a reforzar nuestra ilusión.

En algunos casos el origen del descubrimiento es militar y no sabemos qué ha sucedido exactamente. Un buen ejemplo es la quimioterapia para el cáncer de la que Meyers nos habla en su libro. En 1942, los alemanes bombardearon un barco estadounidense que transportaba gas mostaza cerca de Bari, en la costa italiana. Aquel hecho contribuyó al desarrollo de la quimioterapia por los efectos del gas en los soldados que padecían leucemia (un aumento incontrolado de glóbulos blancos). Pero no se supo nada de estos hechos porque el gas mostaza fue abolido por los Convenios de Ginebra: Churchill eliminó toda mención a ellos de los archivos del Reino Unido, y en los Estados Unidos también se ocultó esta información aunque la investigación sobre los efectos del gas siguió adelante.

Según James Le Fanu, médico y autor de varios libros y artículos sobre medicina, la gran revolución terapéutica del período posterior a la Segunda Guerra Mundial, en el que aparecieron muchas terapias efectivas, no se debió a grandes ideas científicas. La causa fue precisamente la contraria: «... los médicos y los científicos se dieron cuenta de que no hacía falta entender con detalle cuál era el problema ya que los compuestos sintéticos, de una manera aleatoria y a ciegas, ofrecían los tratamientos que los médi-

cos llevaban siglos buscando» (como ejemplo principal menciona las sulfamidas identificadas por Gerhard Domagk).

Además, el aumento de nuestra comprensión teórica —la «base epistémica», que diría Mokyr— estuvo acompañado de una reducción de la cantidad de fármacos nuevos, algo que nos podrían haber dicho Tony el Gordo o el sujeto de la madera verde. Habrá quien sostenga que agotamos los frutos más fáciles de alcanzar, pero yo voy más lejos y, basándome en más indicios (como los resultados del Proyecto Genoma Humano o el estancamiento de los tratamientos médicos durante los dos últimos decenios frente al aumento de los fondos dedicados a investigación), afirmo que el conocimiento —o lo que se entiende por «conocimiento»— en ámbitos complejos inhibe la investigación.

O dicho de otro modo: estudiar la composición química de los ingredientes no hará que cocinemos o degustemos mejor; incluso podría hacernos empeorar (la cocina ofrece toda una lección de humildad a quienes se guían por la teleología).

Podríamos confeccionar una lista de fármacos que, cual Cisnes Negros, se deben a la serendipia, y compararla con la relación de los fármacos de diseño. Cuando estaba a punto de escribir esta lista me percaté de que las excepciones más destacadas, es decir, los medicamentos que se habían hallado de una manera teleológica, son muy pocos (la mayoría de ellos son para el tratamiento del sida, como el AZT). Los fármacos de diseño tienen la propiedad básica de que han sido diseñados (por lo que son teleológicos). Pero no parece que seamos capaces de diseñar un medicamento teniendo en cuenta los posibles efectos secundarios, y esto supone un problema para el futuro de los fármacos de diseño. Cuantos más fármacos hay en el mercado, más interacciones se producen entre ellos; y con cada fármaco nuevo hay un número de interacciones posibles cada vez mayor. Si partiéramos de veinte fármacos sin relación entre sí, para el fármaco veintiuno habríamos de tener en cuenta veinte interacciones, nada del otro mundo. Pero si partiéramos de mil medicamentos, las interacciones a tener en cuenta serían cerca de mil y hoy hay decenas de miles de drogas en el mercado. Además, según unos estudios las interacciones entre los fármacos actuales, los que ya están en el mercado, podrían ser hasta cuatro veces más de lo que se cree, por lo que el total de fármacos disponibles se habría de reducir en lugar de aumentar.

Es evidente que en este campo hay mucho de imprevisible porque se puede diseñar una droga con un objetivo concreto y después ver que tiene otras aplicaciones en un ejemplo de lo que el economista John Kay denomina oblicuidad: así, las indicaciones de la aspirina han cambiado muchas veces; y las ideas de Judah Folkman sobre limitar el riego sanguíneo de los tumores (inhibidores de la angiogénesis) han dado lugar a un tratamiento para la degeneración macular con una proteína llamada bevacizumab (que se comercializa con el nombre de Avastin) cuya acción es más eficaz que la buscada inicialmente.

Dicho esto, no considero necesario presentar mi lista de fármacos (tampoco sería muy elegante) y remitiré al lector, además de al libro de Meyers, a *Fabuleux hasards, histoire de la découverte des médicaments*, de Claude Bohuon y Claude Monneret, y a *Laughing Gas, Viagra and Lipitor*, de Joe Jack Li.

El argumento antiteleológico de Matt Ridley

Al gran filósofo escéptico medieval de lengua árabe Al-Ghazali —más conocido como Algazel— que intentó acabar con la teleología de Averroes y su racionalismo, se le ocurrió la conocida metáfora del alfiler que hoy se suele atribuir erróneamente a Adam Smith. El alfiler no es obra de una sola persona, sino de veinticinco personas que colaboran sin que haya un planificador central: es una colaboración guiada por una mano invisible porque ninguna de esas personas por sí sola sabe cómo hacer un alfiler.

Para Algazel, un escéptico fideísta (es decir, escéptico con fe religiosa), el conocimiento no está en las manos del hombre, sino en las de Dios; Adam Smith lo sitúa en la ley del mercado y algunos teóricos modernos lo presentan como autoorganización. Si algún lector se preguntara por qué el fideísmo equivale epistemológicamente a un escepticismo puro sobre el conocimiento humano que abraza la lógica oculta de las cosas, basta con que en el lugar de Dios ponga a la naturaleza, el destino, lo Invisible, Opaco e Inaccessible, y el resultado será prácticamente el mismo. La lógica de las cosas se halla fuera de nosotros (en las manos de Dios o de fuerzas naturales o espontáneas); y puesto que actualmente no hay nadie que se comunique directamente con Dios, ni siquiera en Texas, hay pocas dife-

rencias entre Dios y la opacidad. No hay ni una sola persona que tenga la más mínima idea del proceso general y esto es fundamental.

El escritor y periodista científico Matt Ridley presenta un argumento más convincente gracias a su formación en biología. La diferencia entre el ser humano y los restantes animales reside en su capacidad de colaborar, de emprender negocios, de dejar que las ideas —con perdón de la expresión— copulen. La colaboración ofrece unas ventajas explosivas: es lo que en matemática se llama una función superaditiva, es decir, que uno más uno es más que dos, y uno más uno más uno es mucho, mucho más que tres. Esto es pura no linealidad con unos beneficios explosivos y pronto examinaremos con detalle cómo saca partido de la piedra filosofal. Es muy importante tener presente que este es un argumento para el efecto de los Cisnes Negros y de la incertidumbre: puesto que no podemos prever las colaboraciones ni las podemos dirigir, no podemos ver hacia dónde va el mundo. Lo único que podemos hacer es crear un entorno que facilite esas colaboraciones y establecer las bases de la prosperidad. Y, no, no podemos centralizar las innovaciones: ya lo intentamos en Rusia.

Sorprendentemente, si contemplamos las ideas de Algazel desde un punto de vista un poco más filosófico, observaremos el efecto de la religión en la reducción de la dependencia de la falibilidad de los actos y las teorías humanas. Y, en este sentido, Adam Smith coincide con Algazel. Para uno, la mano invisible es el mercado; para el otro es Dios. A la gente le ha costado entender que, históricamente, el escepticismo se ha centrado más en el conocimiento experto que en entidades abstractas como Dios, y que prácticamente todos los grandes escépticos han sido religiosos o, al menos, han estado a favor de la religión (es decir, a favor de que los demás sean religiosos).

Teleología empresarial

Cuando estudiaba empresariales, rara vez asistí a las clases de algo llamado planificación estratégica, que era una asignatura obligatoria, y cuando iba no dedicaba ni un nanosegundo a escuchar lo que se decía; ni siquiera llegué a comprar los libros. Hay algo de sentido común en la cultura estudiantil: sabíamos que era un rollo que no servía para nada. Aprobé las asig-

naturas exigidas jugando con lógicas complejas para confundir a los profesores y consideraba que matricularme en más clases de las estrictamente necesarias sería intelectualmente deshonesto.

A las grandes empresas les encanta la idea del plan estratégico y acaban pagando para saber adónde van. Pero no hay pruebas de que esta planificación funcione y parece que sí las hay de su ineficacia. Un especialista en gestión, William Starbuck, ha publicado algunos artículos echando por tierra la efectividad de la planificación porque hace que la empresa sea ciega a las opciones al quedarse encorsetada en un curso de acción carente de oportunismo.

Ha quedado claro que, si se comprueban empíricamente, casi todas las teorías sobre la gestión, desde el taylorismo hasta los muchos cuentos sobre la productividad, son pura pseudociencia: como la mayoría de las teorías económicas, habitan en un mundo paralelo al de las pruebas empíricas. Matthew Stewart, que tras formarse como filósofo se halló trabajando de consultor en temas de gestión, cuenta los entresijos más bien repulsivos de este mundillo —aunque con gracia— en *The Management Myth*. Es un mundo tan guiado por el interés personal como el de la banca. En su espléndido libro *A Perfect Mess*, Abrahamson y Friedman también hacen trizas muchos de estos enfoques teleológicos tan nítidos y pulcros.

Al final resulta que toda esa planificación estratégica no es más que pura palabrería supersticiosa.

Veamos algunos ejemplos de cambios de rumbo racionales y oportunistas en el mundo de la empresa. La Coca-Cola empezó como un producto farmacéutico. La selecta joyería Tiffany & Co. fue una papelería en sus inicios. Puede que estos dos ejemplos se parezcan, pero el que citaré ahora no tanto: Raytheon, que diseñó el primer sistema de guiado de misiles, empezó fabricando neveras (uno de sus fundadores fue nada menos que Vannevar Bush, que —quién lo iba a decir— concibió el modelo lineal y teleológico de la ciencia del que hemos hablado antes). Y la cosa se anima: Nokia, que llegó a ser el mayor fabricante de teléfonos móviles, empezó siendo una fábrica de papel (y en una época fabricó chanclos de goma). DuPont, hoy famosa por el teflón que recubre las sartenes antiadherentes, las encimeras de Corian y el resistente tejido Kevlar, comenzó fabricando explosivos. Avon, la empresa de productos cosméticos, era en origen una empresa de venta de libros a domicilio. Y el caso más extraño es el de

Oneida Silversmiths, que era una secta religiosa pero por cuestiones de regulación se constituyó en sociedad anónima como tapadera.

EL PROBLEMA DEL PAVO A LA INVERSA

Veamos ahora lo que subyace a lo que estoy diciendo: la epistemología de las afirmaciones estadísticas. La siguiente exposición revelará que lo desconocido, lo que no vemos, puede contener aspectos positivos en unos casos y negativos en otros. Y en territorio de Extremistán, las cosas aún se acentúan más.

Repito (y hace falta repetirlo porque los intelectuales tienden a olvidarlo) que la prueba de ausencia no supone ausencia de prueba, una cuestión muy simple que implica lo siguiente: para lo antifrágil, en los datos anteriores suele faltar lo positivo; para lo frágil, lo que suele faltar es lo negativo.

Imaginemos que vamos a México cuaderno en mano para intentar averiguar cuál es la renta per cápita preguntando a personas que encontramos al azar. Lo más probable es que tengamos poca información si nuestra muestra no incluye a Carlos Slim. Y es que de los cerca de cuatrocientos millones de habitantes de México, Slim es (calculo) más rico que el conjunto de los setenta a noventa millones de mexicanos con menos ingresos. En consecuencia, podemos preguntar a cincuenta millones de personas, pero si no incluimos ese «suceso raro» puede que la muestra no sirva para nada y que calculemos una renta per cápita inferior a la real.

Recordemos las gráficas de las figuras 6-7 que ilustran el saldo final del ensayo y error. Al experimentar y manipular incurrimos en muchas pérdidas pequeñas pero, de vez en cuando, encontramos algo más o menos importante. Esta metodología presenta unos atributos desagradables cuando se ve desde fuera: muestra sus defectos, no sus bondades.

En el caso antifrágil (de asimetrías positivas, negocios positivos tipo Cisne no Negro), como el ensayo y error, el historial de muestras tenderá a infravalorar la media a largo plazo; ocultará las cualidades, no los defectos.

(Para quienes prefieran visualizar esta afirmación se incluye una gráfica en el apéndice.)

Recordemos nuestra misión de «no ser pavos». Con lo que nos debemos quedar es que, ante una gran muestra sometida a problemas de pavo, tendemos a calcular un número inferior de sucesos adversos: sucede, simplemente, que los sucesos raros son raros y no tienden a aparecer en muestras anteriores, y puesto que lo raro es casi siempre negativo obtenemos una imagen más positiva que la real. Pero aquí estamos viendo la imagen reflejada, la situación inversa. Bajo unas asimetrías positivas, es decir, en el caso antifrágil, lo «oculto», lo que no se ve, es positivo. Así pues, las «pruebas empíricas» tienden a obviar los sucesos positivos y a infravalorar los beneficios totales.

Para el problema clásico del pavo, la regla es esta:

En el caso frágil de asimetrías negativas (problemas de pavo), el historial de muestras tenderá a sobrevalorar la media a largo plazo; ocultará los defectos y mostrará las cualidades.

Las consecuencias hacen que la vida sea simple. Pero puesto que las metodologías estándar no tienen en cuenta las asimetrías, casi nadie que haya estudiado la estadística convencional sin profundizar demasiado en ella (solo para teorizar en ciencia social o para enseñarla a estudiantes) entenderá el problema del pavo. Tengo una regla muy sencilla según la cual es de esperar que quienes enseñan en Harvard entiendan mucho menos las cosas que los taxistas u otras personas ajenas a métodos de inferencia «enlatados» (al ser una regla heurística puede ser errónea, pero el hecho es que funciona; se me ocurrió cuando vi que la Harvard Business School tenía al fragilista Robert C. Merton en plantilla).

Dicho esto, nos meteremos con algunos profesores de la Harvard Business School que se lo tienen bien merecido. En referencia al primer caso (el error de pasar por alto las asimetrías positivas), el profesor Gary Pisano, al escribir sobre el potencial de la biotecnología, cometió el error elemental de pavo a la inversa de no darse cuenta de que en un negocio con unas pérdidas limitadas y un potencial ilimitado (exactamente lo contrario de la banca), lo que no vemos puede ser importante y no manifestarse en el pasado. Pisano escribe que, «a pesar del éxito comercial de varias empresas y del crecimiento espectacular de los ingresos de esta industria en general, la mayoría de las empresas de biotecnología no generan benefi-

cios». Puede que esto sea cierto, pero la inferencia que hace de ello es errónea —y hasta puede que la haga al revés— en dos aspectos, y dada la gravedad de las consecuencias será útil repetir la lógica. En primer lugar, «la mayoría de las empresas» de Extremistán no generan beneficios: predomina el suceso raro y un número pequeño de empresas generan todo el dinero. Y sea lo que sea lo que Pisano quiera decir, ante la clase de asimetría y de opcionalidad que vemos en la figura 7 no será concluyente, por lo que más le valdría escribir sobre otra cosa, sobre algo menos perjudicial que pueda interesar a los alumnos de Harvard como la manera de hacer presentaciones convincentes con PowerPoint o las diferencias culturales entre Japón y Francia en el campo de la gestión. Repito que puede tener razón sobre el penoso potencial de las inversiones en biotecnología, pero no partiendo de los datos que cita.

¿Y por qué es peligroso el pensamiento del profesor Pisano y de otros como él? El problema no es si frenaría o no la investigación en biotecnología. El problema es que esta clase de error frena todo aquello de la vida económica que tiene propiedades antifrágiles (o, dicho de una manera más técnica, que está «sesgado hacia la derecha»). Y sería fragilizador por apoyar cosas que son «apuestas seguras».

Pero resulta que otro profesor de Harvard, Kenneth Froot, cometió exactamente el mismo error pero en el sentido contrario, con las asimetrías negativas. Al examinar las compañías de reaseguros (las que aseguran contra sucesos catastróficos), creyó haber hallado una aberración. Obtenían demasiados beneficios en relación con el riesgo que asumían porque parecía que las catástrofes se producían con una frecuencia menor de la reflejada en las primas. Se le escapó que los sucesos catastróficos solo les afectan negativamente y que tienden a estar ausentes de los datos anteriores (no olvidemos que son sucesos raros). Recordemos el problema del pavo. Un solo episodio: las indemnizaciones por el amianto, la quiebra de muchísimas aseguradoras de Lloyd's, la pérdida de ingresos obtenidos a lo largo de generaciones. Un solo episodio.

Volveremos a estos dos resultados finales tan distintos, unos que están «limitados a la izquierda» (con unas pérdidas limitadas, como la apuesta de Tales) y otros «limitados a la derecha» (con unas ganancias limitadas, como los seguros o la banca). Esta distinción es crucial porque, en la vida, la mayoría de los resultados finales caen en una de estas dos categorías.

Fallar siete veces, más o menos dos

Haré una breve pausa para formular cuatro reglas basadas en lo que hemos visto hasta ahora en este capítulo: 1) Busquemos opcionalidad, más aún, ordenemos las cosas en función de ella. 2) Mejor que tengan un resultado final abierto en lugar de cerrado. 3) Invirtamos en personas, no en planes comerciales: busquemos a alguien capaz de cambiar seis o siete veces, o incluso más, a lo largo de su carrera (una idea que forma parte del modus operandi del inversor en capital riesgo Marc Andreessen); al invertir en personas nos hacemos inmunes a las narraciones adaptadas a posteriori a planes comerciales porque ganamos en robustez; 4) Procuremos tener una haltera sea cual sea la forma que pueda adoptar en nuestro negocio.

El charlatán, el académico y el *showman*

Acabaré este capítulo con una nota de tristeza porque deseo señalar nuestra ingratitud con muchas personas que nos han ayudado a llegar hasta aquí permitiendo que nuestros antepasados sobrevivieran.

Deseo hablar de nuestra incomprensión de la manipulación o experimentación convexa, de la antifragilidad y de la domesticación de la aleatoriedad que impregna todas nuestras instituciones, aunque no de una forma consciente y explícita. En el campo de la medicina hay una categoría de personajes a los que se califica de empíricos, o escépticos empíricos, y eso es todo: no hay muchos nombres para ellos porque se han dedicado a «hacer» y no han escrito muchos libros. Muchas de sus obras han sido destruidas, o han sido sustraídas de la conciencia cultural, o han quedado olvidadas en los archivos de una manera natural, y la historia ha tratado muy mal su recuerdo. Los pensadores formales y los teóricos que teorizan tienden a escribir libros; las personas que se guían por su instinto son más propensas a actuar, a «hacer», y se contentan con dejarse llevar por su pasión, ganar o perder dinero, y disertar en el bar. Sus experiencias las suelen formalizar académicos. De hecho, la historia la han escrito quienes pretenden hacernos creer que el razonamiento posee el monopolio —o casi el monopolio— de la generación de conocimientos.

Así pues, este apartado final se refiere a los tildados de charlatanes

Algunos lo habrán sido más, otros menos y otros nada; y muchos habrán rozado el límite. Durante mucho tiempo la medicina oficial tuvo que competir con todo tipo de charlatanes, embaucadores, curanderos, hechiceros, magos y sanadores sin licencia. Los había itinerantes, que iban de pueblo en pueblo haciendo curaciones en público. Y algunos operaban a la gente mientras recitaban ensalmos.

En esta categoría había médicos que no seguían la escuela de medicina racional grecoárabe dominante, nacida en el mundo helenístico de Asia Menor y desarrollada más adelante por la escuela de lengua árabe. Los romanos eran pragmáticos antiteóricos; a los árabes les encantaba todo lo filosófico y «científico» y colocaron a Aristóteles, que hasta entonces parecía no haber despertado demasiado interés, en un pedestal. Por ejemplo, sabemos muy poco, poquísimo, de la escuela empírica escéptica de Menodoto Nicomediense y sabemos mucho más de Galeno, el racionalista. Para los árabes, la medicina era una empresa académica fundada en la lógica de Aristóteles y los métodos de Galeno; aborrecían la experiencia.* Los médicos empíricos eran «los Otros».

La regulación del *establishment* médico se debió a causas económicas porque la competencia de los empíricos repercutía negativamente en sus ingresos. Por eso no es de extrañar que los empíricos fueran equiparados a ladrones, como refleja el largo título de este tratado isabelino: *A short discourse, or, discouery of certaine stratagems, whereby our London-empericks, haue bene obserued strongly to oppugne, and oft times to expugne their poore patients purses.*

En aquella época, la palabra inglesa *empiric* o *empirick* equivalía a «charlatán» y designaba a quien buscaba qué era lo correcto a partir de la experimentación y la experiencia, es decir, a partir del ensayo y error y de la manipulación, algo que se consideraba inferior desde el punto de vista profesional, social e intelectual. Y se sigue considerando poco «inteligente» hoy en día.

Pero, por suerte para nosotros, los empíricos gozaban de un gran apoyo popular y fue imposible acabar con ellos. No vemos sus obras, pero dejaron una impronta muy profunda en la medicina.

* Hay muy poca conciencia de que la mentalidad árabe favorece el pensamiento abstracto y la ciencia en el sentido más teórico de la palabra: es un racionalismo furibundo totalmente alejado del empirismo.

Recordemos que la iatrogenia alcanzó su máximo después de la academización y la institucionalización de la medicina con la llegada de la modernidad. Y hace poco que ha empezado a retroceder. Además, desde una perspectiva histórica vemos que los académicos formales no eran mejores que aquellos a los que tildaban de charlatanes: simplemente disfrazaban sus fraudes con racionalizaciones convincentes. No eran más que charlatanes organizados. Mi esperanza es que esto cambie.

Con todo, estoy de acuerdo en que la mayoría de los sanadores sin formación académica que han sido investigados han demostrado ser sinvergüenzas, embaucadores, charlatanes y, muchas veces, cosas peores. Pero no debemos precipitarnos y sacar conclusiones erróneas. Para proteger su territorio, los formalistas siempre se han aprovechado de la falacia lógica según la cual el hecho de que haya charlatanes entre quienes carecen de formación académica implica que todos los que carecen de formación académica son charlatanes. Y aún lo siguen haciendo: decir lo que no es riguroso no es académico (suponiendo que uno sea tonto y se lo crea) no implica que lo que no es académico no es riguroso. La lucha entre los médicos «legítimos» y los Otros es muy reveladora, sobre todo cuando vemos que los médicos han copiado de manera subrepticia (y a disgusto) algunos de los remedios y tratamientos creados o dados a conocer por los Otros. Lo tuvieron que hacer por razones económicas y se aprovecharon del ensayo y error colectivo de los Otros en un proceso que desembocó en curas que hoy están integradas en la medicina.

Invito al lector a dedicar un instante a rendir homenaje a quienes nos han traído hasta aquí. Pensemos en nuestra ingratitud hacia ellos: han sido objeto de desprecio y ni siquiera sabían que eran verdaderos héroes.

Capítulo 16

UNA LECCIÓN DE DESORDEN

¿Dónde será la siguiente pelea callejera? – Cómo desconsumerizar y desturistizar – El estudiante inteligente (y al revés también) – Flâneur *como opción*

Prosigamos con la teleología y el desorden en la vida privada y la educación personal. Y luego una anécdota autobiográfica.

LO ECOLÓGICO Y LO LÚDICO

Como hemos visto en el capítulo 7, donde un sujeto hacía la analogía habitual pero falsa con el *blackjack*, existen dos ámbitos: el lúdico, que se establece como un juego, con unas reglas explícitas fijadas de antemano, y el ecológico, donde no sabemos las reglas ni podemos aislar las variables, como sucede en la vida real. El hecho de que no se puedan transferir aptitudes de un ámbito al otro me condujo a un escepticismo general hacia las aptitudes que se adquieren en las aulas, cualquier cosa que no se adquiera de una manera ecológica, en comparación con las peleas callejeras y otras situaciones de la vida real.

No se destaca lo suficiente el hecho de que no hay ninguna prueba de que la capacidad para jugar al ajedrez suponga un razonamiento mejor fuera del tablero: ni siquiera quienes juegan ajedrez a ciegas con varios contrincantes pueden recordar cosas fuera del tablero mejor que cualquier persona normal y corriente. Aceptamos la especificidad del ámbito en los juegos, el hecho de que no nos entrenan para la vida, de que en su extrapolación se dan grandes pérdidas. Pero nos cuesta aplicar esta misma lección a las aptitudes técnicas que se adquieren en la enseñanza formal, es decir, nos cuesta aceptar que lo que se adquiere en la escuela se queda en gran medida allí. Peor aún, las aulas pueden acarrear cierto daño perceptible, una medida de iatrogenia de la que casi nunca se habla: Laura

Martignon me enseñó unos resultados de su estudiante de doctorado Birgit Ulmer que demostraban que la capacidad de los niños para contar se reduce inmediatamente después de que se les enseñe aritmética. Cuando preguntamos a unos niños cuántos espacios hay entre quince postes, los que no saben aritmética dicen que hay catorce, pero los que han estudiado aritmética se confunden y suelen cometer el error de creer que hay quince.

La turistización de las supermamás

Al biólogo e intelectual E. O. Wilson le preguntaron una vez cuál era el principal obstáculo para el desarrollo de los niños; su respuesta fue «la supermamá». No recurrió a la noción del lecho de Procusto, pero lo supo resumir a la perfección. Su argumento era que estas madres reprimen la biofilia natural de los niños, su amor por los seres vivos. Pero el problema es más general: las supermamás intentan eliminar el ensayo y error y la antifragilidad de la vida de los chavales, apartarlos de lo ecológico para convertirlos en *nerds* que actúen de acuerdo con mapas preexistentes de la realidad compatibles con ellas. Son buenos estudiantes, sí, pero *nerds*, es decir, son como ordenadores pero más lentos. Además, ahora no reciben ninguna formación para afrontar la ambigüedad. Como hijo que soy de una guerra civil, no creo en el aprendizaje estructurado: creo que se puede ser un intelectual sin necesidad de ser un *nerd* siempre que tengamos una biblioteca privada en lugar de una aula y que dediquemos tiempo a actuar como *flâneurs* sin rumbo (pero racionales) que se benefician de lo que nos pueda dar la aleatoriedad dentro de la biblioteca y fuera de ella. Con la condición de tener la clase correcta de rigor, necesitamos azar, desorden, aventura, autodescubrimiento, incertidumbre, episodios cuasitraumáticos, todas esas cosas que hacen que valga la pena vivir la vida, en lugar de llevar la existencia estructurada, falsa e ineficaz del presidente de un consejo de administración trajeado e incompetente que se guía por una agenda programada y por el despertador. Hasta su ocio se supedita al reloj —*squash* de cuatro a cinco— y su vida está encajonada entre una reunión y la siguiente. Es como si la misión de la modernidad fuera eliminar de la vida hasta la última gota de variabilidad y aleatoriedad, con el irónico resultado que hemos visto en el

capítulo 5 de hacer que el mundo sea mucho más imprevisible, como si las diosas del azar quisieran tener la última palabra.

Solo son libres los autodidactas. Y no solo en relación con la educación: también desconsumerizan y desturistifican su vida. Los deportes intentan introducir la aleatoriedad en una caja como las del pasillo seis, al lado de las latas de atún: son una forma de alienación.

Si queremos entender lo insulsos que son los argumentos modernistas actuales (así como entender nuestras prioridades existenciales), consideremos la diferencia entre los leones que viven en libertad y los que viven en cautividad. Los leones de los zoos viven más, técnicamente son más ricos y tienen la seguridad de un trabajo garantizado de por vida, si son esos los criterios por los que nos queremos guiar...

Como siempre, ya hubo alguien en la antigüedad, en este caso Séneca, que expresó este problema (y esta diferencia) en la máxima «No estudiamos para la vida sino para el aula», *non vitae, sed scolae discimus*, que para mi gran disgusto se ha tergiversado de una manera totalmente interesada en lo que hoy es el lema de muchas universidades estadounidenses, *non scolae, sed vitae discimus*, que significa: «[Aquí] no estudiamos para el aula sino para la vida». La mayoría de las tensiones de la vida surgen cuando quienes reducen y fragilizan (como los legisladores) apelan a la racionalidad.

UNA EDUCACIÓN ANTIFRÁGIL (CON HALTERA)

Algo me curó del efecto de la enseñanza formal e hizo que fuera muy escéptico en relación con la noción misma de aprendizaje normalizado.

Y es que a pesar de mis títulos académicos, soy un puro autodidacta.

Mi padre era conocido en Líbano como el «Inteligente Estudiante Estudiante Inteligente», un juego de palabras basado en que la expresión árabe que significa 'estudiante (o erudito) inteligente' es *taleb nagib* y su nombre era Nagib Taleb. Así publicó su nombre un periódico cuando hubo obtenido la calificación más alta en el examen final de secundaria. Cuando falleció en 2002, el principal periódico dio la noticia en primera plana con un titular que incluía aquel mismo juego de palabras: «EL INTELIGENTE ESTUDIANTE ESTUDIANTE INTELIGENTE NOS HA DEJADO». Sin embargo, su educación fue una experiencia terrible porque asistió a un

centro jesuita de élite. La misión de aquel centro era formar a los futuros mandamases del lugar mediante una criba anual del alumnado. El éxito de este centro fue mayor del que se había previsto inicialmente porque, además de contar con uno de los índices más elevados de alumnos que aprobaban con nota los exámenes de bachillerato (a pesar de la guerra), podía presumir de tener personajes de talla mundial entre sus antiguos alumnos. Los jesuitas también privaban a sus estudiantes de tiempo libre y esto hizo que muchos abandonaran el centro voluntariamente. Visto todo esto, era de esperar que tener un padre con ese historial educativo me vacunara por completo contra la enseñanza formal, y así fue. Ni siquiera mi padre parecía apreciarla demasiado porque no me matriculó en el centro jesuita para ahorrarme lo que él tuvo que pasar. Pero está claro que hizo que buscara mi realización personal en otra parte.

Observar a mi padre de cerca hizo que me diera cuenta de lo que suponía ser el alumno más brillante, el significado de ser un *Estudiante Inteligente*, y casi todo era negativo: eran cosas que un estudiante inteligente no podía entender. Parece que en el paquete también iba incluido un poco de ceguera. Esta idea siguió conmigo durante mucho tiempo, como cuando trabajaba en la bolsa, donde te pasas la mayor parte del tiempo sentado esperando que ocurra algo, una situación parecida a la de la gente que se sienta en los bares o a la de los mafiosos que «matan el tiempo». Así descubrí cómo seleccionar a alguien por su capacidad para integrarse con otras que disfrutan estando sentadas sin tener nada que hacer, una capacidad que la gente estudiosa no posee porque necesita tener una tarea clara.

Cuando tenía unos diez años de edad me di cuenta de que sacar buenas notas no era tan bueno fuera de la escuela como dentro de ella porque acarreaba algunos efectos secundarios. Tenían que corresponder a un sacrificio, a una especie de sacrificio intelectual. El hecho es que mi padre no dejaba de señalarme indirectamente el problema de sacar buenas notas: la persona que acabó siendo la última de su clase (que, irónicamente, fue el padre de un compañero de clase en Wharton) se labró un futuro como comerciante y terminó convirtiéndose en la persona con más éxito de aquella clase (se compró un yate enorme en el que destacaban sus iniciales); otro como él se forró comprando madera en África, se retiró antes de los cuarenta, llegó a ser un historiador *amateur* (dedicado, sobre todo, a la historia antigua del Mediterráneo) y se acabó metiendo en política. En cierto

modo, mi padre parecía apreciar más la cultura o el dinero que la educación, y me animó a que me volcara en los dos primeros (al principio aposté por la cultura). La fascinación que ejercían en él los eruditos y los empresarios era muy profunda.

Mi objetivo fue ser riguroso en el mercado abierto. Esto hizo que me centrara en cómo debería ser un antiestudiante inteligente: un autodidacta o una persona de conocimiento, no uno de esos estudiantes llamados «tragadores» en dialecto libanés porque «se tragan el material escolar» y solo poseen conocimientos procedentes del currículo. Me di cuenta de que la ventaja no residía en el paquete formado por el currículo oficial del bachillerato, algo que todo el mundo conocía con pequeñas variaciones que luego se multiplicaban en grandes diferencias en las notas, sino que residía, precisamente, en lo que no había en él.

Algunas personas pueden ser más inteligentes que otras en un entorno estructurado: en el fondo, la escuela favorece a los más rápidos en ese entorno y, como sucede en cualquier otro ámbito competitivo, lo hace a costa del rendimiento fuera de él. Aunque aún no estaba muy familiarizado con los gimnasios, mi idea del conocimiento era como sigue. Las personas que desarrollan su fuerza usando las máquinas modernas y caras de los gimnasios pueden sostener pesos muy grandes y desarrollar una musculatura espectacular, pero no pueden levantar piedras y alguien entrenado en entornos más desordenados puede darles una paliza en una pelea callejera. Su fuerza depende mucho del ámbito y su ámbito no existe fuera de unos marcos lúdicos muy organizados. En el fondo, y como ocurre con los deportistas especializados, su fuerza es el resultado de una deformidad. Pensé que sucedía lo mismo con las personas seleccionadas por haber sacado buenas notas en una cantidad pequeña de asignaturas y no por haberse dejado llevar por la curiosidad: si las apartamos un poco de lo que han estudiado veremos que pierden la compostura y caen en la desconfianza y la negación (porque han sido seleccionadas por su capacidad para concentrarse en material aburrido, de la misma manera que las empresas seleccionan ejecutivos por su capacidad para soportar el sopor de las reuniones). He debatido con muchos economistas que dicen haberse especializado en el riesgo y la probabilidad, pero en cuanto los sacas un poco de su terreno, aunque sea sin abandonar el ámbito de la probabilidad, se vienen abajo con la misma cara de desconsuelo que la «rata de gimnasio» que se enfrenta a un matón de la mafia.

Repito que no era exactamente un autodidacta porque estudiaba; más bien era un autodidacta con haltera porque estudiaba lo justo para pasar los exámenes (de vez en cuando y por accidente, un poco más de lo necesario, y muy rara vez me metí en problemas por haberme quedado corto). Pero leía, y sigo leyendo, con voracidad, sin parar: al principio sobre humanidades, más tarde sobre matemáticas y ciencia, y ahora sobre historia, todo ello sin ningún currículo, sin máquina de gimnasio por decirlo así. Me di cuenta de que podía leer lo que elegía yo mismo mucho más a fondo porque respondía a mi curiosidad. Y fui capaz de aprovechar lo que después se ha patologizado con la etiqueta de trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) usando este estimulante natural para alimentar mi ansia de erudición. Para que este empeño valiera la pena tenía que ser plenamente fluido y sin esfuerzo. En cuanto un tema o un libro empezaban a aburrirme pasaba a otro, pero no dejaba de leer: cuando nos limitamos al material escolar y nos aburrimos, acabamos dándonos por vencidos y no hacemos nada (o hacemos novillos). El truco consiste en aburrirse con un libro dado, no con el acto de leer en sí: de este modo, el número de páginas absorbidas aumenta con más rapidez. Y así es como, por decirlo así, acabamos encontrando oro: sin esfuerzo, en una investigación por ensayo y error racional pero sin rumbo fijo. Es lo mismo que ocurre con las opciones: ensayo y error, no atascarse y seguir otro camino cuando sea necesario pero siempre manteniendo la sensación de oportunismo y libertad. Y es que el ensayo y error es libertad.

(Confieso que aún sigo este mismo método cuando escribo estas líneas. Evitar el aburrimiento es la única forma de actuación que vale la pena. Si no, la vida parece vacía.)

Mis padres tenían una cuenta en la mayor librería de Beirut y yo adquiría libros en lo que entonces me parecían cantidades ilimitadas. Había una diferencia enorme entre el espacio que ocupaban todos esos libros en mis estantes y el que ocupaba mi escaso material escolar; y comprendí que la escuela era un complot concebido para privar a la gente de erudición limitando su conocimiento a un pequeño grupo de autores. Hacia los trece años empecé a llevar un registro de las horas que dedicaba a leer y procuraba llegar a entre treinta y sesenta a la semana, una práctica que seguí mucho tiempo. Leí a Dostoyevski, Turguénev y Chéjov, a Stendhal y al obispo Bossuet, a Dante, Proust, Borges, Calvino, Céline, Schultz y Zweig

(no me gustó), a Henry Miller, Ionesco, Kafka y Max Brod, a los surrealistas, a Faulkner y Malraux (además de a aventureros como Conrad y Melville; el primer libro que leí en inglés fue *Moby Dick*), y a otros autores del campo de la literatura, muchos de ellos oscuros; además de a Hegel, Schopenhauer, Nietzsche, Marx, Jaspers, Husserl, Lévi-Strauss, Levinas, Scholem, Benjamin y otros autores del campo de la filosofía que pertenecían a la excelsa categoría de no aparecer en el currículo escolar. También conseguí no leer nada de lo que estipulaba el currículo, por lo que a día de hoy aún no he leído a Racine, a Corneille ni a otros peñazos similares. Un verano decidí leer las veinte novelas de Émile Zola en veinte días y conseguí hacerlo aunque a costa de mucho sacrificio. Quizá el hecho de que me uniera a un grupo clandestino contrario al gobierno me motivara a explorar estudios marxistas, y lo que más me quedó fue el pensamiento de Hegel, sobre todo a través de las obras de Alexandre Kojève.

Cuando decidí trasladarme a los Estados Unidos hacia los dieciocho años de edad, repetí aquella especie de maratón comprando varios centenares de libros en inglés (de autores como Trollope, Burke, Macaulay y Gibbon, además de autores *de scandale* entonces de moda como Anaïs Nin y otros): no aparecía por las clases y seguí con la disciplina de leer entre treinta y sesenta horas a la semana.

En la escuela me había dado cuenta de que, si escribimos un trabajo usando un vocabulario rico, literario y preciso (aunque adecuado al tema en cuestión) manteniendo un mínimo de coherencia, el tema en sí sobre el que escribimos pasa a ser secundario y el examinador se fija más en el estilo y el rigor.

Y mi padre me dejó totalmente en paz después de que, siendo adolescente, conseguí que me publicaran un artículo en un periódico local: «Que no te cateen» fue la única condición que puso. Era una estrategia de haltera: ir a lo seguro en los estudios, leer lo que me apeteciera y no esperar nada de la escuela. Más tarde, cuando acabé en la cárcel por haber agredido a un policía en una manifestación estudiantil, mi padre se asustó un poco y me dejó hacer lo que quisiera. Cuando llegué a la etapa de «*dinero para que les den*» hacia los veinte años, en una época en la que era muchísimo más difícil que hoy —y a pesar de la guerra que asolaba mi país de origen—, mi padre se atribuyó el mérito diciendo que lo había conseguido gracias a la amplitud de la formación que me había permitido disfrutar y que me di-

ferenciaba de otros que, como él, habían tenido una educación mucho más limitada.

Estando en Wharton descubrí que me quería especializar en alguna profesión relacionada con la probabilidad y los sucesos raros, y me acabé obsesionando con estos temas y con la aleatoriedad. También me olí algunos fallos en las clases de estadística que el profesor pasaba por alto porque no los sabía explicar: la «miga» tenía que ser, precisamente, lo que el profesor se quitaba de encima. Me di cuenta de que había un fraude en algún lugar, de que los sucesos de «sigma seis» (medidas de sucesos muy raros) se calculaban mal y que no teníamos una base para calcularlos, pero no fui capaz de expresar esta idea con claridad y me vi humillado por personas que me machacaban con matemáticas complejas. Percibía frente a mí y con toda nitidez los límites de la probabilidad, pero no podía hallar las palabras para expresarlo. Así que me acerqué a la librería (entonces no existía la Web) y pedí prácticamente todos los libros con títulos que contuvieran las palabras «probabilidad» o «estocástica». No leí nada más en un par de años: ni material de curso, ni periódicos, ni literatura, nada. Los leía en la cama, pasando de un libro al siguiente cuando me encallaba en algo que no entendía enseguida o si me empezaba a aburrir. Y seguí pidiendo más y más libros como aquellos. Lo único que deseaba era profundizar en el problema de las probabilidades pequeñas. Y lo hacía sin esfuerzo. Aquella ha sido mi mejor inversión, y el riesgo ha acabado siendo el tema que mejor conozco. Cinco años después ya estaba preparado para la vida y mi carrera actual como investigador se centra en diversos aspectos de los sucesos con poca probabilidad. Si hubiera estudiado este tema por la vía empaquetada me habrían lavado el cerebro y creería que la incertidumbre es algo que se encuentra en los casinos y cosas así. Resulta que existe una matemática aplicada que no es para empollones: primero encontramos un problema y luego vemos qué matemática le va mejor (como quien adquiere una lengua), en lugar de estudiar en un vacío mediante teoremas y ejemplos artificiales y modificar la realidad para que se ajuste a esos ejemplos.

Corrían los años ochenta cuando, una noche, cené con un famoso especulador, un hombre de gran éxito. Y dijo entre dientes la hipérbole que dio en la diana: «Gran parte de lo que saben los demás no vale la pena saberlo».

A día de hoy aún conservo el instinto de que el tesoro, lo que debemos saber para una profesión, es necesariamente lo que está fuera del corpus, lo más alejado posible del centro. Y hay algo fundamental en el hecho de que uno mismo seleccione lo que lee: lo que me hicieron estudiar ya lo he olvidado, pero aún recuerdo lo que decidí leer.

Capítulo 17

TONY EL GORDO DEBATE CON SÓCRATES

Piedad para con los impíos – Tony el Gordo no bebe leche – Pidamos siempre a un poeta que explique su poesía – Filosofastro mistagogo

Tony el Gordo encuentra totalmente justificado que ejecutaran a Sócrates.

Este capítulo nos permitirá completar la exposición de la diferencia entre el conocimiento narrado e inteligible y la forma más opaca que se explora por completo por medio de la manipulación, las dos columnas de la tabla 4 que separan la acción narrada de la no narrada. Se da el error de pensar que las cosas siempre tienen una razón que nos es accesible, que podemos entender con facilidad.

Y es que el peor fallo que se puede cometer en la vida es confundir lo no inteligible con lo no inteligente, algo que Nietzsche ya observó. En cierto modo se parece al problema del pavo de pensar que lo que no vemos no existe, algo muy parecido a confundir la ausencia de prueba con la prueba de ausencia.

Hemos estado cayendo en el problema de la madera verde desde el inicio de la edad de oro de la filosofía: ya hemos visto que Aristóteles no supo dar con la causa del éxito de Tales; y a continuación nos centraremos en Sócrates, el más grande entre los grandes maestros.

EUTIFRÓN

Platón se expresó principalmente por boca del que, sin duda alguna, ha sido el filósofo más influyente de la historia, Sócrates el ateniense, el primer filósofo en el sentido moderno del término. Sócrates no dejó ningún escrito y su pensamiento nos ha llegado principalmente a través de la obra de Platón y de Jenofonte. Y del mismo modo que Tony el Gordo tiene

como biógrafo a este su servidor, que en el fondo va a lo suyo —con las consiguientes distorsiones de su carácter y una presentación interesada de algunas ideas del susodicho—, estoy convencido de que el Sócrates de Platón es un personaje más platónico que el Sócrates de verdad.*

En uno de los diálogos de Platón, *Eutifrón*, Sócrates espera a ser juzgado —el juicio en el que será condenado a muerte— y se encuentra con el epónimo Eutifrón, una mezcla de experto y de profeta que entabla conversación con él. Sócrates empieza explicándole que por las «actividades» de las que se le acusa (corromper a la juventud e introducir deidades nuevas en perjuicio de las antiguas), no solo no ha cobrado nada, sino que está dispuesto a pagar para que la gente le escuche.

Resulta que Eutifrón se dispone a acusar a su padre de homicidio, que no es mal tema para iniciar una conversación, y Sócrates empieza preguntándose si el hecho de que Eutifrón acuse a su padre de homicidio es compatible con sus deberes religiosos.

La técnica de Sócrates consistía en hacer que su interlocutor, que partía de una tesis, mostrara su acuerdo con una serie de afirmaciones; a continuación, Sócrates le demostraba que esas afirmaciones con las que decía estar de acuerdo contradecían su tesis original y dejaban claro que no sabía de qué hablaba. Sócrates utilizaba este método para que la gente fuera consciente de la poca claridad de sus opiniones, de lo poco que sabía de los conceptos que usaban normalmente, y de la necesidad de la filosofía para aclarar estas nociones.

Al empezar *Eutifrón*, Sócrates pilla a su interlocutor usando la palabra «piedad» para caracterizar la acusación a su padre como un acto piadoso y dar la impresión de que lo acusa basándose en la compasión. Sócrates empieza a dar la lata al pobre hombre para que le dé una definición de la piedad, pero Eutifrón no puede hallar ninguna que satisfaga al filósofo. El diálogo sigue con más definiciones (¿qué es la «rectitud moral»?), hasta

* Jenofonte, el otro biógrafo de Sócrates, presenta una imagen diferente. El Sócrates de *Memorabilia* o *Recuerdos de Sócrates* es muy práctico y sensato: desprecia el conocimiento estéril y a los expertos que estudian cosas sin aplicaciones prácticas dejando de lado muchas otras cosas útiles e importantes (en lugar de observar las estrellas para entender causas, averiguar cómo usarlas para navegar; utilizar la geometría para medir tierras, pero nada más).

que Eutifrón encuentra una buena excusa para largarse. Y aunque la conversación acaba de repente, el lector se queda con la impresión de que podría haber seguido hasta hoy, veinticinco siglos más tarde, sin llegar a aclarar nada.

Reanudémoslo pues.

TONY EL GORDO CONTRA SÓCRATES

¿Cómo habría afrontado Tony el Gordo el interrogatorio del implacable ateniense? Ahora que el lector ya conoce a nuestro fornido personaje, veamos, a modo de experimento mental, cómo se desarrollaría un diálogo equivalente entre Tony el Gordo y Sócrates (oportunamente traducido, claro).

Salta a la vista que entre estos dos personajes se dan similitudes. Los dos han andado sobrados de tiempo libre, aunque en el caso de Tony el tiempo libre ha sido resultado de unas ideas y revelaciones productivas. Y, para los dos, conversar y discutir es el mejor entretenimiento (más que la pasividad del televisor o de la sala de conciertos). También les desagrada escribir: a Sócrates porque no le gustaba el carácter definitivo e inmutable que va asociado a la palabra escrita; para él, las respuestas nunca son definitivas, no deberían ser fijas. Nada se debe grabar en piedra, ni siquiera literalmente: en *Eutifrón*, Sócrates se vanagloria de descender del escultor Dédalo, cuyas estatuas cobraban vida en cuanto las terminaba. Cuando hablas a una estatua de Dédalo te responde, a diferencia de las que habitan en el Metropolitan Museum of Art de Nueva York. Por su parte, a Tony no le gusta escribir por una razón diferente pero no menos respetable: apenas llegó a aprobar secundaria en Bay Ridge, Brooklyn.

Pero estas similitudes llegan hasta cierto punto, el necesario para dar pie a un buen diálogo. Claro que cabe esperar cierta sorpresa por parte de Tony el Gordo al verse frente al hombre que, según lo ha descrito Nero, ha sido el filósofo más grande de todos los tiempos. Se nos ha dicho que el aspecto de Sócrates era de todo menos atractivo: barriga enorme, extremidades delgadas, ojos saltones, nariz chata, pinta demacrada. También debía desprender cierto olor corporal porque se decía que se bañaba mucho menos que sus colegas. Es fácil imaginar la expresión socarrona de Tony al

señalar a aquel sujeto con el dedo: «Oye, Neeero, ¿de verdad quieres que hable con... *eso*»?). O puede que no: se decía que la presencia de Sócrates, su confianza personal y su serenidad mental hacían que algunos jóvenes lo hallaran «bello».

De lo que Nero estaba seguro era de que, de entrada, Tony se aproximaría a Sócrates para formarse una opinión de él tras haberlo olisqueado; ya he dicho que Tony ni siquiera se da cuenta de que esto forma parte de su modus operandi.

Supongamos ahora que Sócrates pidiera a Tony el Gordo una definición de la piedad. Es casi seguro que la respuesta de Tony habría sido un «*piérdete, tío*» porque Tony, sabiendo que Sócrates había dicho que no solo discutiría gratis, sino que hasta estaría dispuesto a pagar por ello, habría dicho que uno no discute con alguien que está dispuesto a pagarte para que debatas con él.

El gran secreto de Tony el Gordo es que nunca deja que la otra persona formule la pregunta. Enseñó a Nero que toda pregunta lleva en su seno una respuesta: nunca respondamos con una respuesta directa a una pregunta a la que no vemos el sentido.

Tony el Gordo: «Me pides que defina cuál es la diferencia entre piadoso e impío. ¿De verdad debo ser capaz de decírtela para poder realizar un acto piadoso?».

Sócrates: «¿Cómo se puede usar una palabra como "piedad" sin saber qué significa pero fingiendo saberlo?».

Tony el Gordo: «¿Acaso tengo que ser capaz de decirte lo que significa en bárbaro llano, en inglés o en puro griego para demostrar que sé y entiendo cuál es su significado? No lo sé decir en palabras pero sé lo que es».

Estaba cantado que Tony el Gordo acabaría llevando a Sócrates el ateniense a su terreno y que sería él quien formulara la pregunta:

Tony el Gordo: «Dime, anciano. ¿Acaso un niño necesita definir qué es la leche de su madre para entender la necesidad de beberla?».

Sócrates: «No, no lo necesita».

Tony el Gordo (utilizando la misma pauta repetitiva que usaba Sócrates en los diálogos de Platón): «Y dime, querido Sócrates, ¿acaso un perro debe definir qué es un dueño para serle fiel?».

SÓCRATES (desconcertado al ver que alguien le pregunta a él): «Un perro tiene... instinto. No reflexiona sobre su vida, no la examina. Nosotros no somos perros».

TONY EL GORDO: «Coincido, mi querido Sócrates, en que un perro tiene instinto y en que no somos perros. Pero ¿es el ser humano tan diferente hasta el punto de carecer por completo de instintos que le lleven a hacer cosas de las que no tiene ni idea? ¿Acaso debemos limitar la vida a lo que podemos responder en protoinglés de Brooklyn?».

Sin esperar la respuesta de Sócrates (solo los tontos esperan respuesta; las preguntas no se hacen para obtener alguna):

TONY EL GORDO: «Entonces, mi buen Sócrates, ¿por qué crees que debemos fijar el significado de las cosas?».

SÓCRATES: «Mi querido Megatony, cuando hablamos de algo debemos saber de qué hablamos. Todo el objetivo de la filosofía es poder reflexionar y entender lo que hacemos, examinar nuestra vida. La vida que no se examina no vale la pena vivirla».

TONY EL GORDO: «El problema, mi pobre y caduco griego, es que así matas las cosas que podemos conocer pero no expresar. Y si le pidiera a alguien que monta bien en bicicleta que me explicara la teoría que hay detrás, se caería de ella. Cuando interrogas e intimidas a la gente la confundes y le haces daño».

Luego, con una mirada condescendiente y una sonrisa de suficiencia, le dice con calma:

TONY EL GORDO: «Mi querido Sócrates... ¿acaso no sabes por qué te han condenado a muerte? Es porque haces que la gente se sienta estúpida por seguir ciegamente sus hábitos, sus instintos, sus tradiciones. Puede que alguna vez tengas razón. Pero les desconciertas por cosas que ha venido haciendo sin problemas y acabas con las ilusiones que abrigan sobre sí mismos. Eliminas la dicha de ignorar aquello que no entendemos. Y no tienes respuestas; no tienes respuestas que ofrecer».

LA PRIMACÍA DEL CONOCIMIENTO DEFINITORIO

Podemos ver que Tony el Gordo apunta al núcleo mismo de la filosofía, porque fue con Sócrates cuando se plantearon por primera vez las principales preguntas que se acabaron convirtiendo en la filosofía de hoy, cuestiones como: ¿Qué es la existencia?, ¿qué es la moral?, ¿qué es una prueba?, ¿qué es ciencia?, ¿qué es esto?, ¿qué es aquello?

La pregunta que hemos visto en *Eutifrón* impregna los diversos diálogos escritos por Platón. Lo que Sócrates busca sin cesar son definiciones de la naturaleza esencial de las cosas en lugar de descripciones de las propiedades por las que podemos reconocerlas.

Sócrates llegó al extremo de interrogar a los poetas y después decir que no sabían explicar sus propias obras mejor que el público al que iban dirigidas. En el relato que hace Platón del juicio de Sócrates en su *Apología*, Sócrates cuenta que había pregutado a los poetas en vano: «Así pues, tomando los poemas suyos que me parecían mejor hechos, les iba preguntando qué querían decir. [...] Pues bien, me resisto por vergüenza a deciros [que] todos los presentes podrían hablar mejor que ellos sobre los poemas que habían compuesto».

Y esta prioridad del conocimiento definitorio desembocó en la tesis de Platón según la cual no podemos conocer nada si no conocemos las Formas, que son lo que especifican las definiciones. Si no somos capaces de definir la piedad a partir de los particulares, partamos de los universales de los que estos particulares deben emanar. En otras palabras, si no podemos obtener un mapa de un territorio, construyamos un territorio a partir del mapa.

En defensa de Sócrates hay que decir que sus preguntas daban un resultado importante: si no le permitían definir qué era algo, al menos le permitían estar seguro de lo que ese algo no era.

Confundir lo no inteligible con lo no inteligente

Está muy claro que Tony el Gordo ha tenido muchos precursores. De muchos de ellos no oiremos hablar a causa de la primacía de la filosofía y de la forma en que se acabó integrando en las prácticas diarias del cristianis-

mo y del islam. Por «filosofía» entiendo el conocimiento teórico y conceptual, todo el conocimiento, las cosas que podemos poner por escrito. Y es que, hasta hace poco, este término hacía referencia, básicamente, a lo que hoy en día llamamos ciencia: la filosofía natural, ese intento de racionalizar la naturaleza, de entender su lógica.

Un joven Friedrich Nietzsche emprendió un ataque moderno y muy lúcido contra esta visión, aunque lo disfrazó de vuelos literarios sobre el optimismo y el pesimismo mezclados con una alucinación sobre el significado de «Occidente», «el heleno típico» y «el alma alemana». Nietzsche escribió su primer libro, *El nacimiento de la tragedia en el espíritu de la música,* a los veintipocos años de edad. En él atacaba a Sócrates, al que calificaba de «mistagogo de la ciencia», por «hacer que la existencia pareciera inteligible». Este brillante pasaje expone lo que yo llamo la falacia tontoracionalista:

> «¿Acaso —eso tendría que haberse preguntado [Sócrates]— lo que para mí es ininteligible no carece necesariamente de inteligencia? ¿Será que existe un reino de sabiduría del que el lógico está desterrado?»

La frase «lo que para mí es ininteligible no carece necesariamente de inteligencia» quizá sea la más potente de todo el siglo XIX, y he incluido otra versión de ella en el prólogo, en la definición misma del fragilista que cree que lo que no conoce no existe.

Nietzsche también era alérgico a la versión de Sócrates de la verdad, motivada en gran medida por el fin de fomentar el entendimiento: según Sócrates nadie hace mal a sabiendas, un argumento que parece haber predominado en la Ilustración porque pensadores como Condorcet hicieron de la verdad la fuente única y suficiente del bien.

Y es este argumento el que Nietzsche censuraba: el conocimiento es la panacea, el error es malo, por lo tanto la ciencia es una empresa optimista. Este imperativo del optimismo científico, este poner razonamiento y conocimiento al servicio de la utopía, es lo que irritaba a Nietzsche. Olvidemos la cuestión del optimismo/pesimismo que se aborda cuando se habla de Nietzsche, porque el llamado «pesimismo nietzscheano» nos distrae de lo importante: lo que él ponía en duda era la bondad misma del conocimiento.

Tardé mucho tiempo en entender el problema fundamental que abordaba Nietzsche en *El nacimiento de la tragedia*. Nietzsche ve dos fuerzas, lo apolíneo y lo dionisíaco. Lo apolíneo es mesurado, equilibrado, racional; está imbuido de razón y contención; lo dionisíaco es oscuro, desenfrenado, visceral, indómito, difícil de entender, y surge de lo más profundo de nuestro ser. La cultura griega antigua presentó un equilibrio entre uno y otro hasta que la influencia de Sócrates en Eurípides dio más peso a lo apolíneo y menos a lo dionisíaco, generando ese aumento excesivo del racionalismo. Es algo parecido a alterar la química natural del cuerpo mediante la inyección de hormonas. Como dirían los chinos, lo apolíneo sin lo dionisíaco es como el yang sin el yin.

La fuerza de Nietzsche como pensador aún me asombra: en cierto modo descubrió la antifragilidad. Y aunque muchos atribuyen (erróneamente) la noción de «destrucción creativa» al economista Joseph Schumpeter (sería muy raro que algo tan profundo viniera de un economista),* y, como hemos visto, los más eruditos la atribuyen a Karl Marx, el hecho es que Nietzsche fue el primero que usó esta expresión en relación con Dioniso, al que calificó de «destructivamente creativo» y «creativamente destructivo». En el fondo, y a su manera, Nietzsche había descubierto la antifragilidad.

He leído dos veces *El nacimiento de la tragedia*, la primera cuando todavía era un niño y estaba muy verde. La segunda fue después de haberme pasado la vida reflexionando sobre la aleatoriedad y, al volverla a leer, me di cuenta de que Nietzsche había entendido algo que, por lo que yo sabía, no había expresado en su obra de una manera explícita: que el crecimiento del conocimiento —o de cualquier cosa— no se puede dar sin lo dionisíaco, que revela cosas que podemos seleccionar en algún punto porque tenemos opcionalidad. Dicho de otro modo, lo dionisíaco puede ser la fuente de la manipulación estocástica y lo apolíneo puede formar parte de la racionalidad en el proceso de selección.

Demos paso ahora al gran maestro, a Séneca. También él habló de los atributos dionisíacos y apolíneos. En uno de sus escritos parece ofrecer

* Adam Smith fue, por encima de todo, un filósofo moral. Marx era filósofo. En cuanto a Kahneman y Simon, uno es psicólogo y el otro era científico cognitivo. Y la excepción, claro está, es Hayek.

una versión más rica de nuestras tendencias humanas. Habla de un dios (al que también llama «destino» equiparándolo a la interacción entre causas) al que atribuye tres manifestaciones. Primero la de «*Liber Pater*», la de fuerza báquica (es decir, el Dioniso del que hablaba Nietzsche) que da poder generativo a la continuidad de la vida; en segundo lugar, la de Hércules, que encarna la fuerza; y en tercer lugar la de Mercurio, que representaba para los contemporáneos de Séneca el arte, la ciencia y la razón (lo que para Nietzsche sería lo apolíneo). Vemos que también incluyó la fuerza como dimensión, cosa que no hizo Nietzsche.

Como he dicho antes, los primeros ataques asestados a la «filosofía» entendida como el conocimiento racionalista de la tradición de Platón y de Aristóteles vinieron de varios autores de textos en su mayor parte olvidados, o rara vez mencionados, que no suelen aparecer en el corpus. ¿Y por qué han caído en el olvido? Porque a la enseñanza estructurada le gusta mucho más el empobrecimiento y la simplificación del racionalismo ingenuo —por ser fácil de enseñar— que la rica textura del empirismo; por otro lado, y como también he dicho, quienes han atacado al pensamiento académico han tenido poca representación (algo que, como veremos, también se observa con toda claridad en la historia de la medicina).

El gran pensador francés del siglo XIX Ernest Renan, un erudito clásico aún más consumado y de mente más abierta que Nietzsche, sabía hebreo, arameo (siríaco) y árabe además de los habituales griego y latín. En sus ataques a Averroes planteó la famosa idea de que la lógica, por definición, excluye los matices, y dado que la verdad reside únicamente en los matices, la lógica es «un instrumento inservible para hallar la Verdad en las ciencias morales y políticas».

Tradición

Como decía Tony el Gordo, Sócrates fue ejecutado por haber alterado algo que para el *establishment* ateniense funcionaba perfectamente. Las cosas son demasiado complejas para expresarlas en palabras, y cuando lo hacemos acabamos matando seres humanos. O también puede ocurrir que, como en el caso de la madera verde, nos centremos en lo correcto pero no tengamos la capacidad suficiente para entenderlo en el plano intelectual.

La muerte y el martirio son muy buenos instrumentos de *marketing*, sobre todo para quien afronta el destino sin variar ni un ápice sus opiniones. Un héroe es una persona imbuida de ego y de confianza intelectual para quien la muerte es muy poca cosa. Aunque la mayor parte de las descripciones que nos han llegado de Sócrates nos lo pintan como un héroe a causa de su muerte y de su resignación tan filosófica ante ella, recibió críticas de algunos clásicos que creían que estaba socavando las bases de la sociedad: las reglas heurísticas que transmiten nuestros mayores y que no podemos cuestionar si no somos lo bastante maduros.

Catón el Viejo, a quien ya conocemos del capítulo 2, era muy alérgico a Sócrates. Catón tenía la mentalidad práctica de Tony el Gordo pero le añadía mucho más sentido cívico, una sensación de misión, respeto a la tradición y compromiso con la rectitud moral. También era muy alérgico a todo lo griego, especialmente a los filósofos y médicos; y, como veremos en capítulos posteriores, esa alergia se justificaba sobre unas bases sorprendentemente modernas. El compromiso de Catón con la democracia le llevó a creer en la libertad y en lo que dicta la tradición, en combinación con el temor a la tiranía. Plutarco le atribuye estas palabras: «Sócrates era un grandísimo charlatán que intentaba ser tirano de su país con el objetivo de destruir sus costumbres y engatusaba al ciudadano para que abrigara ideas contrarias al orden y la ley».

Con todo esto, el lector se habrá hecho una idea de lo que pensaban los antiguos sobre el racionalismo ingenuo: que genera fragilidad porque empobrece el pensamiento en lugar de mejorarlo. Sabían que lo incompleto —el conocimiento a medias— siempre es peligroso.

Aparte de los antiguos, muchas otras personas han abogado por esta clase diferente de conocimiento y nos han invitado a respetarlo. En primer lugar Edmund Burke, el filósofo de la política y estadista irlandés que también se opuso a la Revolución Francesa porque echaba por tierra todo el «saber acumulado a lo largo de los tiempos». Creía que los grandes cambios sociales nos pueden exponer a unos efectos ocultos y por eso apoyaba la idea de realizar experimentos pequeños en los sistemas sociales por medio de ensayo y error (lo que en el fondo equivale a una manipulación convexa), a lo que había que añadir el respeto a las reglas heurísticas complejas de la tradición. Luego está Michael Oakeshot, un filósofo de la política y de la historia muy conservador para quien las tradiciones ofrecían una

acumulación de conocimientos colectivos depurados. Otro personaje del mismo corte sería Joseph de Maistre, que como ya hemos visto pensaba en función de «segundos pasos». Como pensador era monárquico y contrario a la Ilustración y clamaba contra los males de la Revolución porque creía en una depravación básica del hombre que solo se podía controlar con alguna forma de dictadura.

Es evidente que Wittgenstein estaría entre los primeros puestos de la lista de pensadores antifrágiles modernos por su profundo entendimiento de lo que la palabra es incapaz de expresar. Y de todos los pensadores es el que mejor entiende el problema de la madera verde: incluso puede que haya sido el primero en plantear una versión de él en su duda de la capacidad del lenguaje para expresar lo literal. Además, fue prácticamente un santo porque lo sacrificó todo —su vida, sus amistades, su fortuna, su reputación— por la filosofía.

Podríamos vernos tentados a pensar que Friedrich Hayek entraría en esta categoría antifrágil y antirracionalista. Es el filósofo y economista del siglo XX que se ha opuesto a la planificación social sobre la base de que el sistema de fijación de precios revela, a través de las transacciones, el conocimiento arraigado en la sociedad, un conocimiento al que el planificador social no tiene acceso. Sin embargo, a Hayek se le pasó la noción de la opcionalidad como sustituta del planificador social. Creía en la inteligencia, pero era una inteligencia distribuida o colectiva; sin embargo, no creía que la opcionalidad pudiera reemplazarla.*

El antropólogo francés Claude Lévi-Strauss demostró que los pueblos primitivos tenían su propia «ciencia de lo concreto» —una forma holística de pensar en el entorno en función de los objetos que contiene y de sus cualidades sensoriales «secundarias»—, que no resultaba necesariamente menos coherente que nuestros enfoques científicos y, que, en muchos aspectos, puede ser tanto o más rica que ellos. Madera verde, otra vez.

Y, por último, John Gray, el filósofo de la política y ensayista contemporáneo que se opone a la arrogancia humana y a la idea dominante de que

* El filósofo Rupert Read me acabó convenciendo de que, en el fondo, y al igual que Popper, Hayek albergaba una variedad de racionalismo ingenuo, y presenta argumentos convincentes de que no se debería incluir a ninguno de los dos en la categoría de pensadores antifrágiles.

la Ilustración es una especie de panacea hasta el punto de tildar de fundamentalistas de la Ilustración a ciertos pensadores. Gray ha señalado una y otra vez que lo que llamamos progreso científico quizá no sea más que un espejismo. Recuerdo que cuando el ensayista Bryan Appleyard y yo nos encontramos con él para almorzar juntos, me hallaba mentalmente preparado para debatir y defender mis ideas. Y me quedé agradablemente sorprendido por lo que acabó siendo el mejor almuerzo de toda mi vida. Hubo esa fluidez que surge de saber que los tres, de una manera tácita, entendíamos esta cuestión por igual, y en lugar de centrarnos en ella dimos el segundo paso y nos dedicamos a hablar de las aplicaciones, de cosas tan mundanas como invertir nuestros fondos en metales preciosos porque no están en manos de los gobiernos. Gray, que tenía su despacho al lado del de Hayek, me dijo que era un tipo bastante soso, sin espíritu de travesura, es decir, sin opcionalidad.

La distinción entre tontos y no tontos

Volvamos a introducir en esta conversación la piedra filosofal. Sócrates se centra en el conocimiento. Y Tony el Gordo no tiene ni idea de lo que es.

Para Tony, la distinción más importante en la vida no es entre «verdadero» y «falso», sino entre tonto y no tonto. Con Tony, las cosas siempre son más sencillas. Como hemos visto con las ideas de Séneca y las apuestas de Tales, en la vida real importa menos lo que sabemos que aquello a lo que nos exponemos; los efectos de las decisiones se imponen a la lógica. El «conocimiento» de los libros de texto omite una dimensión, la asimetría oculta de los beneficios, y lo mismo sucede con la noción de media. La historia intelectual ha obviado en gran medida la necesidad de centrarnos en el resultado o saldo final de nuestros actos en lugar de estudiar la estructura del mundo (o entender lo «verdadero» y lo «falso»). Y ha sido una omisión terrible. El resultado o saldo final de lo que nos sucede (los beneficios o perjuicios que nos causa), siempre es más importante que el suceso en sí.

Los filósofos hablan de verdad y falsedad. Las personas que conocen la vida hablan de saldo final, de exposición, de consecuencias (riesgos y recompen-

sas) y, por lo tanto, de fragilidad y antifragilidad. Y sucede que, a veces, los filósofos, los pensadores y los que estudian confunden Verdad con riesgos y recompensas.

Llevada más lejos, mi tesis es que «verdadero» y «falso» (y, por lo tanto, lo que llamamos «creencia») desempeñan un papel pequeño y secundario en las decisiones humanas; lo que se impone es el saldo final de lo cierto y lo incierto, que casi siempre es asimétrico, con una consecuencia mucho mayor que la otra, es decir, con asimetrías positivas o negativas (fragilidad o antifragilidad). A continuación lo explico con más detalle.

Fragilidad, no probabilidad

Registramos a los pasajeros de los aviones antes de que embarquen por si llevan armas. Creemos que son terroristas: ¿verdadero o falso? Falso, porque no es probable que lo sean (la probabilidad es ínfima). Pero los registramos de todos modos porque somos frágiles al terrorismo. Hay una asimetría. Estamos interesados en el saldo, y el saldo o la consecuencia de «verdadero» (es decir, que resulten ser terroristas) es demasiado grande y el coste de registrarlos es muy bajo. ¿Consideramos probable que un reactor nuclear explote antes de un año? Falso. Pero actuamos como si fuera «verdadero» y nos gastamos millones en medidas de seguridad porque somos frágiles a los desastres nucleares. Otro ejemplo: ¿ingerir un fármaco al azar nos puede hacer daño? Falso. ¿Acabamos ingiriéndolo? No, no, ni hablar.

Si nos sentáramos cuaderno en mano y anotáramos todas las decisiones que hemos tomado durante la última semana o, si pudiéramos, a lo largo de toda nuestra vida, nos daríamos cuenta de que la mayoría de ellas han tenido un saldo final asimétrico, y que una de las opciones acarreaba consecuencias mayores que las demás. Decidimos basándonos principalmente en la fragilidad, no en la probabilidad. O, dicho de otro modo, decidimos basándonos mucho más en la fragilidad que en la dicotomía verdadero/falso.

Examinemos la idea de la insuficiencia de la dicotomía verdadero/falso en la toma de decisiones del mundo real, y más si intervienen probabilidades. «Verdadero» o «falso» son interpretaciones correspondientes a proba-

bilidades altas o bajas. Los científicos hablan de «nivel de confianza»: un resultado obtenido con un nivel de confianza del 95 % significa que las probabilidades de que sea erróneo no son mayores del 5 %. Está claro que esta idea es inaplicable porque pasa por alto la magnitud de los efectos, algo que, naturalmente, hace que las cosas sean mucho peores en el caso de sucesos extremos. Si le digo a otra persona que un resultado es verdadero con un nivel de confianza del 95 %, se quedará muy satisfecha. Pero ¿y si le digo que el avión en el que viaja es seguro con un nivel de confianza del 95 %? Ni siquiera le serviría un nivel del 99 % porque una probabilidad de accidente del 1 % aún sería muy alarmante (los aviones de hoy tienen una probabilidad de accidente de uno entre varios centenares de miles y esta probabilidad va a la baja porque, como hemos visto, cada error se traduce en una mejora de la seguridad general). Repitámoslo pues: la probabilidad (y, por lo tanto la dicotomía verdadero/falso) no sirve para el mundo real; lo que cuenta es el saldo o resultado final.

Es probable que hayamos tomado más de mil millones de decisiones en toda nuestra vida. Pero ¿cuántas veces hemos calculado las probabilidades? Está claro que podemos hacerlo en un casino, pero no en otros ámbitos.

Confusión entre sucesos y exposición

Esto nos lleva otra vez a la falacia de la madera verde. Un suceso de Cisne Negro y la forma en que nos afecta —su impacto en nuestras finanzas y en nuestras emociones, la destrucción que causará— no vienen a ser lo mismo. Y este problema está profundamente arraigado en las reacciones habituales. La respuesta de quienes hacen previsiones cuando les señalamos sus errores suele ser que «se deben mejorar los cálculos» para predecir mejor el suceso y determinar las probabilidades, en lugar de adoptar la postura muchísimo más efectiva de «modificar nuestra exposición» y aprender a no meternos en problemas, algo que la religión y la sabiduría tradicional han sabido inculcar mejor que la ciencia ingenua y superficial.

Conclusión al libro IV

En esta sección he intentado reivindicar a los empíricos médicos y también a los inconformistas irrazonables, a los ingenieros, a los emprendedores que actúan por libre, a los artistas innovadores y a los pensadores antiacadémicos que han sido vilipendiados por la historia. Algunos han tenido un gran coraje, y no solo el coraje de exponer sus ideas, sino también el de aceptar vivir en un mundo que sabían que no entendían. Y han disfrutado con ello.

Para concluir esta sección deseo destacar que obrar es más sabio —y más racional— de lo que tendemos a pensar. He puesto en evidencia el epifenómeno de dar lecciones de vuelo a las aves y el «modelo lineal», usando entre otras cosas las simples propiedades matemáticas de la opcionalidad, que en lugar de exigir conocimientos e inteligencia solo demanda elegir con racionalidad.

Recordemos que no hay ninguna prueba empírica que apoye la afirmación de que la investigación organizada, tal como se nos vende hoy, da lugar a las grandes cosas que nos prometen las universidades. Y los promotores de la postura soviético-harvardiana no hacen uso de la opcionalidad ni de los efectos de segundo orden: esta ausencia de opcionalidad en sus explicaciones invalida sus opiniones sobre el papel de la ciencia teleológica. Deben reescribir la historia de la tecnología.

¿Y ahora qué?

La última vez que me encontré con Alison Wolf hablamos del grave problema de que la educación y las ilusiones de la contribución académica hayan conseguido que, para las nuevas clases altas asiáticas y estadounidenses, las universidades de más prestigio de los Estados Unidos se hayan acabado convirtiendo en artículos de lujo que reflejan su posición social. Harvard es hoy como un reloj de Cartier o un bolso de Vuitton. Esto supone una carga enorme para los padres de clase media que llevan invirtiendo en estas instituciones una proporción cada vez mayor de sus ahorros,

unos ahorros que acaban en manos de administradores, promotores inmobiliarios, profesores y otros agentes. En los Estados Unidos, los préstamos estudiantiles, que no han dejado de aumentar, se transfieren automáticamente a estos vividores de rentas ajenas. En cierto modo, esta situación no deja de ser una extorsión: hace falta el «nombre» de una universidad decente para salir adelante en la vida; pero sabemos que, colectivamente, la sociedad no parece avanzar mucho con la educación organizada.

Alison me pidió que le escribiera lo que pensaba del futuro de la educación porque le había dicho que lo veía con optimismo. Mi respuesta: las chorradas son frágiles. Si analizamos la historia, ¿algún chanchullo ha durado eternamente? Tengo una fe enorme en que el Tiempo y la Historia acaben poniendo en evidencia la fragilidad. La educación es una institución que ha ido creciendo sin estresores externos; al final, se acabará viniendo abajo.

En los dos libros siguientes —V y VI— se examinará la noción de que las cosas frágiles se acaban rompiendo (como es de esperar). En el libro V veremos cómo podemos detectar la fragilidad (desde un punto de vista más técnico) y presentaré la mecánica que subyace a la piedra filosofal. El libro VI se basa en la idea de que el Tiempo elimina en lugar de construir y que se le da muy bien acabar con lo frágil, ya sea un edificio o una idea.

* Puede que el lector se pregunte cuál es la relación entre educación y desorden. La educación es teleológica y aborrece el desorden. Está pensada para fragilistas.

LIBRO V

LO NO LINEAL Y LO NO LINEAL*

Ha llegado el momento de citar otra anécdota autobiográfica. En un apartado histórico de *El origen de las especies,* Charles Darwin nos ofrece este apunte sobre su pensamiento: «Espero que se me pueda excusar el que entre en estos detalles personales, que los doy para mostrar que no me he precipitado al decidirme». Y es que no es del todo cierto que no haya una idea, palabra o aplicación precisa para la antifragilidad. Mis colegas y yo teníamos una sin saberlo. Y yo la tuve durante mucho, muchísimo tiempo. La verdad es que he estado pensando en este problema durante casi toda mi vida, en parte siendo consciente de ello y en parte sin serlo. En el libro V describo este viaje y la idea que surgió de él.

SOBRE LA IMPORTANCIA DE LAS BUHARDILLAS

A mediados de los noventa deposité tranquilamente mi corbata en la papelera de la esquina de la calle 45 con Park Avenue, en Nueva York. Decidí tomarme unos años libres y me encerré en la buhardilla con la intención de expresar lo que llevaba dentro, de formular lo que llamaba «no linealidades ocultas» y sus efectos.

* El lector no interesado en detalles técnicos puede saltarse el libro V sin ningún problema: la definición de la antifragilidad basada en la asimetría de Séneca es más que suficiente para una lectura literaria del resto del libro. Aquí se replantea desde una perspectiva más técnica.

Lo que tenía no era exactamente una idea, sino más bien solo un método, porque la idea fundamental y más profunda se me escapaba. Siguiendo este método acabé escribiendo un tratado de cerca de seiscientas páginas sobre la gestión de los efectos no lineales, con gráficos y tablas. Recordemos del prólogo que «no linealidad» significa que la respuesta no es una línea recta. Pero yo iba más lejos, en busca de la relación con la volatilidad, algo que pronto habría de quedar claro. Y me sumergí en la volatilidad de la volatilidad y otros efectos similares de orden superior.

El libro que surgió de aquel solitario estudio en la buhardilla, cuyo título final acabó siendo *Dynamic Hedging*, trataba de «técnicas para manejar y gestionar exposiciones derivadas no lineales complejas». Era un documento técnico totalmente *ab ovo* («de cabo a rabo») y, mientras lo escribía, sabía de una manera visceral que si bien aquel tema era muchísimo más importante que los casos limitados que había usado en mi profesión, y si bien esa profesión había sido la plataforma ideal para empezar a reflexionar sobre estas cuestiones, era demasiado perezoso y convencional para aventurarme más lejos. Aquel libro fue, con mucho, mi obra favorita (antes de esta) y recuerdo con gran afecto aquellos dos crudos inviernos neoyorquinos en el silencio casi total de la buhardilla, con el efecto del sol reflejado por la nieve que daba calor al recinto y al proyecto. Durante años no pensé en nada más.

De aquel episodio también aprendí algo divertido. El libro fue enviado por error a cuatro evaluadores que, en lugar de ser analistas cuantitativos que trabajan en las finanzas usando modelos matemáticos (*quants* para abreviar), eran economistas financieros académicos. La persona encargada de los envíos no era muy consciente de la diferencia. Los cuatro académicos rechazaron el libro y, curiosamente, cada uno lo hizo por una razón totalmente diferente, sin la más leve coincidencia en sus argumentos. A los profesionales prácticos como yo y a los *quants* nos da un poco igual lo que puedan decir los académicos: es como si las prostitutas tuvieran en cuenta los comentarios técnicos de las monjas. Lo que me chocó fue que, de haber estado equivocado, todos habrían rechazado el libro por la misma razón.* Eso es antifragilidad. Luego, claro está, cuando el editor se dio cuenta del error, envió el libro a unos revisores cuantitativos y se acabó publicando.

* Otra prueba similar: cuando una serie de personas escriben «Aquí no hay nada nuevo» y cada una cita como autor original de la idea a alguien diferente, podemos estar seguros que algo nuevo habrá.

En la vida, el lecho de Procusto consiste ni más ni menos que en simplificar lo no lineal y hacerlo lineal: la simplificación que distorsiona.

Después, el interés que tenía en la no linealidad de las exposiciones se desvaneció porque empecé a ocuparme de otras cuestiones relacionadas con la incertidumbre que me parecían más intelectuales y filosóficas, como la naturaleza de la aleatoriedad en lugar de las reacciones de las cosas a sucesos aleatorios. Puede que esto también se debiera a que me mudé a otro lugar y ya no pude contar con la buhardilla.

Pero hubo unos acontecimientos que me condujeron a una segunda fase de intensa reclusión.

Después de la crisis de finales de la década de 2000, viví una experiencia infernal a causa del contacto con la prensa. De un día para otro me encontré envilecido, desintelectualizado, fuera de mi hábitat, lanzado a ser un producto de consumo. No me había dado cuenta de que a los medios de comunicación y al público les cuesta aceptar que el verdadero trabajo de un estudioso es escribir libros, no responder a correos electrónicos, hacer caso de sucesos de actualidad sin importancia o dar conferencias danzando en un escenario. Tiene otras cosas que hacer, como leer en la cama por la mañana, escribir en una mesa frente a la ventana, dar largos paseos (sin prisas), beber un expreso (de buena mañana), una infusión de manzanilla (a media tarde), una copita de vino libanés (al anochecer) y otra de un buen moscatel (después de cenar), dar más paseos largos (sin prisa), discutir con amigos y familiares (aunque nunca por la mañana) y rezar (otra vez) en la cama antes de ir a dormir: no dedicarse a reescribir su libro o sus ideas para el provecho de desconocidos o de los miembros de alguna organización empresarial que no lo han leído.

Así que decidí retirarme de la vida pública. Cuando conseguí recuperar el control de mi horario y de mi cerebro, cuando me rehice de las profundas heridas del alma y aprendí a utilizar las funciones de filtro y de borrado automático del programa de correo electrónico, pude reanudar mi vida. Y la diosa Fortuna me trajo dos ideas haciendo que me sintiera como un tonto porque me di cuenta de que siempre habían estado en mí.

Está claro que los instrumentos de análisis de los efectos no lineales son universales. Lo triste es que, hasta ese día de mi nueva vida de pasean-

te solitario y bebedor de manzanilla, al ver una taza de porcelana no me había dado cuenta de que las técnicas de detección que se me habían ocurrido en mi anterior episodio de reclusión se podían aplicar a todo lo no lineal que me rodeaba.

Describiré lo que descubrí en los dos capítulos siguientes.

Capítulo 18

SOBRE LA DIFERENCIA ENTRE UNA PIEDRA GRANDE Y MIL PIEDRAS PEQUEÑAS

Cómo castigar con una piedra – Aterricé antes de tiempo (una vez) – Por qué las buhardillas siempre son útiles – Sobre las grandes ventajas de evitar Heathrow a no ser que llevemos una guitarra

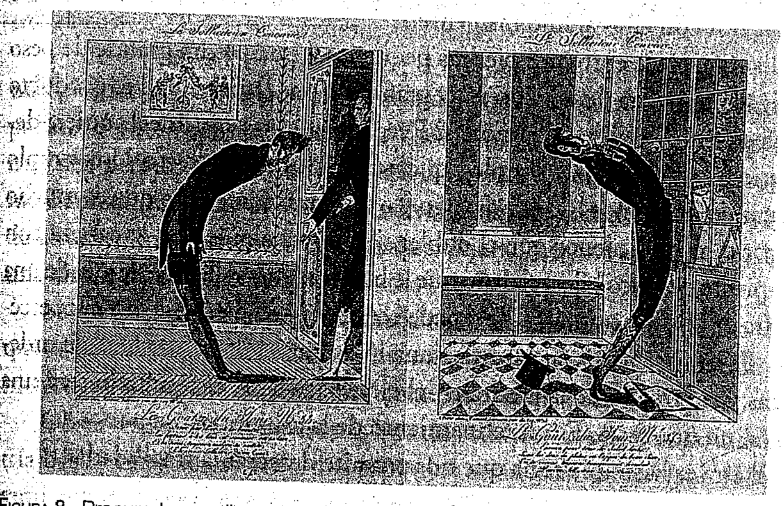


FIGURA 8. Procurador que llama a dos puertas en postura cóncava (izquierda) y convexa (derecha). Ilustra las dos formas de no linealidad; si el procurador fuera «lineal» estaría totalmente derecho. En este capítulo veremos —en un refinamiento de la asimetría de Séneca— que una postura (la convexa) representa la antifragilidad en todas sus formas, que la otra representa la fragilidad (la cóncava), y que es fácil detectar y hasta medir la fragilidad evaluando en qué medida el procurador se encorva hacia delante o hacia atrás.

Al mirar la taza de porcelana observé que no le gustaban la volatilidad, la variabilidad ni la acción. Solo quería la calma y la tranquilidad del estudio-biblioteca de casa. El descubrimiento de que la fragilidad no era más que vulnerabilidad a la volatilidad de las cosas que la afectan me provocó una profunda vergüenza porque mi especialidad era la relación entre la

volatilidad y la no linealidad; sí, lo sé, es una especialidad más bien extraña; pero una vez reconocido esto, pasemos al resultado.

Una simple regla para detectar lo frágil

Cuenta un relato de la literatura rabínica (*Midrash Tehillim*), que probablemente procede de la tradición más antigua del Oriente Próximo, que un rey, muy enfadado con su hijo, juró que lo aplastaría con una gran piedra. Cuando se calmó se dio cuenta de que se había metido en un problema, porque un rey que rompe un juramento no es digno de reinar. Su sabio consejero halló una solución. Trocear la piedra en trozos muy pequeños y apedrear con ellos al hijo insolente.

La diferencia entre mil piedras pequeñas y una piedra grande de peso equivalente es una ilustración muy gráfica de que la fragilidad es producto de efectos no lineales. ¿No lineales? Recordemos que «no lineal» quiere decir que la respuesta no es simple y que no sigue una línea recta. Un ejemplo es cuando doblamos la dosis de algo y obtenemos un efecto que es mucho mayor o mucho menor que el doble: si le doy a alguien en la cabeza con una piedra de cinco kilos, el daño que le hará será más del doble que el de una piedra de dos y medio, más de cinco veces el de una piedra de un kilo, etcétera. Es muy sencillo: si trazamos una línea con el daño en el eje de ordenadas y el tamaño de la piedra en el eje de abscisas, el resultado será una curva, no una recta. Es un refinamiento de la asimetría.

Y esta es la simple regla que nos permite detectar la fragilidad:

Los golpes —las crisis— provocan más daño a lo frágil cuanto mayor es su intensidad (hasta cierto punto).

Este ejemplo se ilustra en la figura 9. Vamos a generalizarlo. Nuestro coche es frágil. Si lo estrellamos contra un muro a 50 kilómetros por hora habrá muchos más destrozos que si lo estrellamos diez veces contra el mismo muro a 5 kilómetros por hora. El daño a 50 por hora es más de diez veces el daño a 5 por hora.

Otros ejemplos. Beber siete botellas de vino (burdeos) de una sentada, y luego agua purificada con unas gotas de limón los seis días siguientes, es

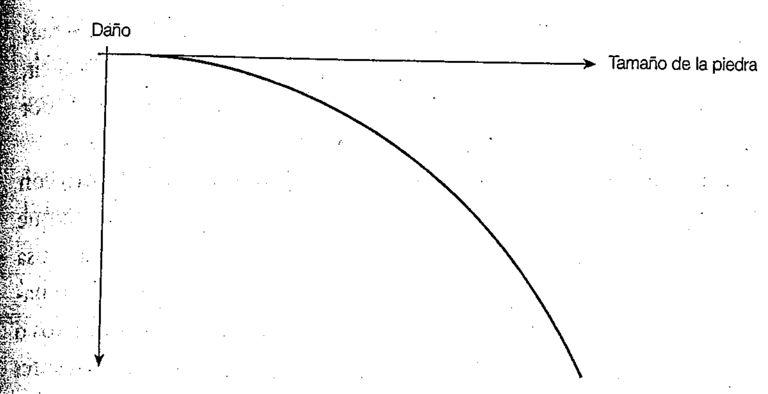


FIGURA 9. El rey y su hijo. El daño causado por una piedra como función de su tamaño (hasta cierto punto). Cada incremento del peso causa más daño que el incremento anterior. Podemos ver la no linealidad (el daño se curva hacia dentro con una pendiente cada vez más pronunciada).

más perjudicial que beber una botella de vino al día durante siete días (repartido en dos copas por comida). Puesto que cada copa que bebemos de más nos perjudica más que la anterior, nuestro sistema es frágil al consumo de alcohol. Soltar una taza de porcelana sobre el suelo desde un palmo de altura (21 centímetros) es peor que dejarla caer veintiuna veces desde una altura de un centímetro.

Si saltamos desde diez metros de altura nos haremos mucho más daño que si saltamos diez veces desde un metro; en realidad, la altura de diez metros parece ser el límite para no matarse al caer.

Obsérvese que esto no es más que una simple ampliación de la asimetría básica que hemos visto dos capítulos atrás, cuando hablaba del pensamiento de Séneca como pretexto para hablar de la no linealidad. La asimetría es, necesariamente, no linealidad. Más perjuicios que beneficios: un aumento de la intensidad supondrá más perjuicio o daño que la ventaja que acarree una disminución.

¿Por qué la fragilidad no es lineal?

Expondré el argumento fundamental: por qué la fragilidad suele ser no lineal en lugar de lineal. Esto es lo que intuí al ver la taza de porcelana. La respuesta tiene mucho que ver con la estructura de las probabilidades de

supervivencia: siempre que algo acabe intacto (o sobreviva), resultará más dañado por una sola piedra grande que por mil piedras pequeñas, es decir, se verá más perjudicado por un solo suceso grande e infrecuente que por el efecto acumulado de crisis más diminutas.

Si el hecho de que alguien saltara desde un milímetro (un impacto con muy poca fuerza) le causara una fracción exactamente lineal del daño que sufriría al saltar desde diez metros, esa persona ya habría muerto a causa del daño acumulado. De hecho, con un sencillo cálculo veríamos que habría fallecido al cabo de unas horas por el simple hecho de tocar objetos o de pasear por su habitación, dada la abundancia de esta clase de estresores y su efecto total. La fragilidad que surge de la linealidad enseguida es visible y la descartamos porque el objeto ya estaría roto y la persona ya habría muerto. Esto nos deja con lo siguiente: lo frágil es algo que está intacto y que, al mismo tiempo, está sujeto a efectos no lineales y a sucesos extremos y raros, porque los impactos de gran tamaño (o alta velocidad) son más raros que los de tamaño pequeño (o poca velocidad).

Voy a reformular esta idea en relación con los Cisnes Negros y los sucesos extremos. Hay muchísimos más sucesos ordinarios que sucesos extremos. En los mercados financieros ocurren al menos diez mil veces más sucesos de una magnitud del 0,1 % que del 10 %. En la Tierra se producen cada día cerca de ocho mil microterremotos, llamados así porque su magnitud es inferior a 2 en la escala de Richter. Estos microterremotos son totalmente inofensivos, y dado que hay unos tres millones al año, es mucho mejor que sea así. Pero los terremotos de magnitud 6 o superior aparecen en las noticias. Tomemos ahora, por ejemplo, objetos como las tazas de porcelana. Reciben muchísimo golpes, un millón más de golpes con una fuerza —por ejemplo— de un gramo por cm^2 que de golpes de diez kilos por cm^2. Así pues, somos necesariamente inmunes al efecto acumulativo de desviaciones pequeñas o de crisis o impactos de magnitud muy pequeña, lo que significa que nos afectan de una manera desproporcionadamente menor (es decir, de una manera no linealmente menor) que los sucesos grandes.

Expresando de otra manera mi regla anterior:

Para lo frágil, el efecto acumulativo de muchos impactos pequeños es más pequeño que el efecto de un solo impacto grande equivalente.

Esto nos lleva al principio de que lo frágil es lo que resulta mucho más dañado por sucesos extremos que por una concatenación de sucesos intermedios. Y no hay más: no existe otra manera de ser frágil.

Ahora vamos a invertir el argumento para considerar lo antifrágil. La antifragilidad también se basa en respuestas no lineales, en no linealidades.

Los impactos —las crisis— son más beneficiosos (o menos perniciosos) para lo antifrágil cuanto mayor es su intensidad (hasta cierto punto).

Un ejemplo muy sencillo que los halterófilos conocen por experiencia. Cuando quise parecer un guardaespaldas (véase el capítulo 2), me dediqué únicamente a lo máximo que podía levantar. Levantar cincuenta kilos de una sola vez es más beneficioso que levantar veinticinco kilos dos veces y, claro está, mucho más que levantar un kilo cien veces. Aquí, estos beneficios se expresan desde el punto de vista del levantador de pesas: fortalecer el cuerpo, aumentar la masa muscular y adquirir el aspecto de un matón de discoteca en lugar de adquirir resistencia y poder correr una maratón. Añadir veinticinco kilos tiene un papel más importante a causa del efecto no lineal (o, como veremos, el efecto de convexidad). Cada kilo de más aporta más ventajas hasta que nos acercamos al límite, lo que los halterófilos llaman «fallo».*

Quedémonos de momento con el alcance de esta simple curva: afecta prácticamente a todo, incluso al error médico, al tamaño del gobierno o a la innovación: cualquier cosa que toque la incertidumbre. Y ayuda a construir el armazón que sustenta las afirmaciones sobre el tamaño y la concentración del libro II.

* En realidad hay varias clases de fibras musculares que reaccionan a conjuntos distintos de condiciones con respuestas de asimetría diferentes. Por ejemplo, las llamadas fibras «de contracción rápida», que se usan para levantar objetos muy pesados, son muy antifrágiles porque son convexas para el peso. Y mueren en ausencia de intensidad.

Cuándo sonreír y cuándo hacer pucheros

Hay dos clases de no linealidad: la cóncava (se curva hacia dentro), como en el caso del rey y la piedra, o su contraria, la convexa (se curva hacia fuera). Y también está la mixta, con partes cóncavas y convexas.

En las figuras 10 y 11 se ilustran unas simplificaciones de la no linealidad: lo convexo y lo cóncavo se parecen, respectivamente, a una sonrisa y a un puchero.

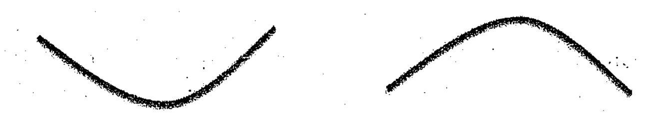


FIGURA 10. Las dos clases de no linealidades, la convexa (izquierda) y la cóncava (derecha). La convexa se curva hacia fuera y la cóncava hacia dentro.

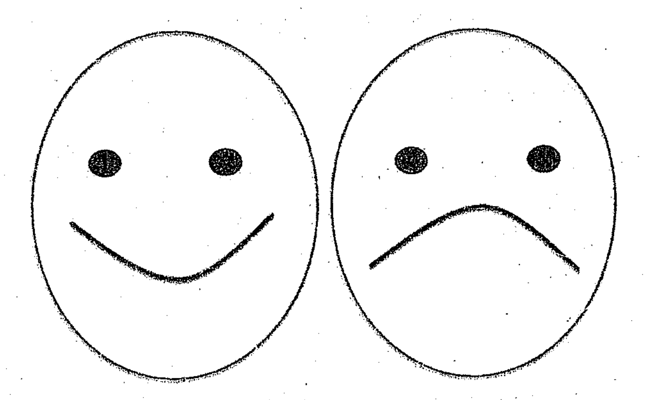


FIGURA 11. ¡Sonriamos! Una manera de entender mejor la convexidad y la concavidad. Lo que se curva hacia fuera parece una sonrisa y lo que se curva hacia dentro forma una cara triste. Lo convexo (izquierda) es antifrágil y lo cóncavo (derecha) es frágil (tiene efectos de convexidad negativa).

Para simplificar el vocabulario usaré el término «efecto de convexidad» para las dos clases, y diré «efectos de convexidad positiva» y «efectos de convexidad negativa».

¿Qué relación hay entre la asimetría y la convexidad o la concavidad? Es muy sencillo: si para una variación dada tenemos más beneficios que perjuicios y trazamos la curva, será convexa; en caso contrario, la

curva será cóncava. En la figura 12 se muestra la asimetría expresada en función de no linealidades. También se muestra el efecto mágico de la matemática que nos ha permitido tratar el bistec tártaro, el espíritu emprendedor y el riesgo financiero de una tacada: la gráfica convexa se convierte en cóncava cuando le ponemos un simple signo menos delante. Por ejemplo, Tony el Gordo obtenía el resultado exactamente opuesto al de, por ejemplo, un banco o una institución financiera en una transacción dada: Tony ganaba un dólar cada vez que ellos perdían uno y viceversa. Al fin y al cabo, las ganancias y las pérdidas son como una cosa y su imagen en el espejo con la diferencia de que una lleva el signo menos delante.

En la figura 12 también se muestra por qué a lo convexo le gusta la volatilidad. Si ante unas fluctuaciones ganamos más de lo que perdemos, querremos muchas fluctuaciones.

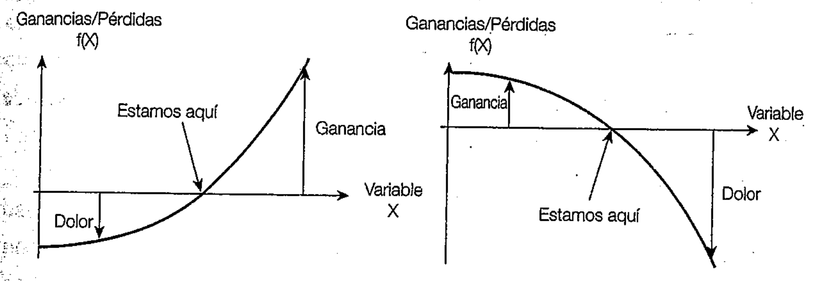


FIGURA 12. Perder más que ganar o ganar más que perder. Supongamos que partimos del punto marcado con «Estamos aquí». En el primer caso, si la variable *x* aumenta, es decir, si nos movemos hacia la derecha en el eje de abscisas, las ganancias (eje de ordenadas) son mayores que las pérdidas sufridas al movernos hacia la izquierda, es decir, al disminuir la variable *x* de una manera equivalente. Las gráficas ilustran que la asimetría positiva (izquierda) se curva hacia dentro (es convexa) y que la asimetría negativa (derecha) se curva hacia fuera (es cóncava). Dicho de otro modo, para una desviación dada de una variable en las dos direcciones, la convexa gana más de lo que pierde y la cóncava pierde más de lo que gana.

¿Por qué los sucesos de Cisne Negro perjudican a lo cóncavo?

Y ahora la idea que me ha estado rondando toda la vida: nunca supuse que pudiera saltar tanto a la vista al representarla gráficamente. En la figura 13

se ilustra el efecto del daño y de lo inesperado. Cuanto más cóncava es una exposición, más daño recibirá de lo inesperado y en una medida más desproporcionada. Así pues, las desviaciones muy grandes tienen unos efectos que aumentan de una manera más y más desproporcionada.

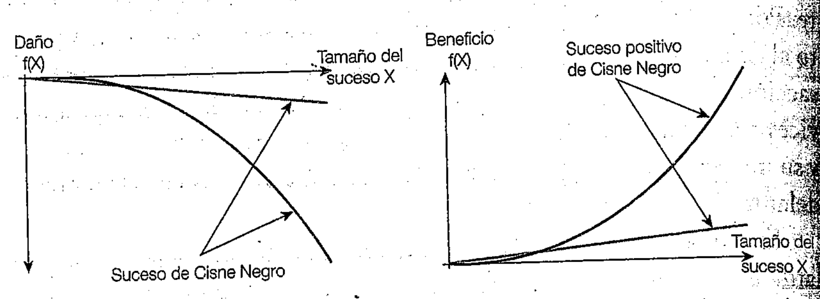


FIGURA 13. Dos exposiciones, una lineal y otra no lineal, con convexidad negativa —es decir, concavidad— en la gráfica izquierda y con convexidad positiva en la derecha. Un suceso inesperado afecta a la exposición no lineal de una manera desproporcionadamente mayor. Cuanto mayor sea el suceso, mayor será la diferencia.

A continuación aplicaremos esta técnica tan sencilla a la detección de la fragilidad y de la posición en la Tríada.

TRÁFICO EN NUEVA YORK

Apliquemos «efectos de convexidad» a las cosas que nos rodean. El tráfico es muy poco lineal. Cuando tomo el vuelo diurno de Nueva York a Londres y salgo de casa hacia las cinco de la mañana (sí, ya lo sé), tardo unos 26 minutos en llegar a la terminal de British Airways del JFK. A estas horas, Nueva York está vacía, parece una Nueva York irreal. Cuando salgo de casa a las seis para tomar el vuelo siguiente, prácticamente tardo el mismo tiempo aunque el tráfico ya es un poco más denso. Podemos añadir más y más vehículos a la autovía con un impacto mínimo o nulo en el tiempo que tardo en realizar el trayecto.

Y entonces, el misterio: si el número de vehículos crece en un 10 %, el tiempo que tardo aumenta en un 50 % (digo estas cifras a ojo). Vemos el efecto de la convexidad en acción: la cantidad media de vehículos en la autovía no tiene ninguna incidencia en la velocidad del tráfico. Si en una hora

dada circulan 90.000 vehículos y en la hora siguiente circulan 110.000, el tráfico será mucho más lento que si circularan 100.000 vehículos durante dos horas. El aumento del tiempo es malo, negativo: por eso lo cuento como un coste, como un gasto.

Así pues, el coste del viaje es frágil a la volatilidad del número de vehículos en la vía y no depende tanto de la media de vehículos que circulan. Cada vehículo que añadimos aumenta el tiempo del trayecto.

Esto nos indica uno de los grandes problemas del mundo de hoy: el hecho de que quienes se dedican a «optimizar» sistemas o a hacerlos más «eficientes» no entienden estas respuestas no lineales. Por ejemplo, los aeropuertos y los ferrocarriles europeos están muy aprovechados y parecen muy eficientes. Operan casi al máximo de su capacidad, con un mínimo de redundancias y de tiempos muertos, haciendo que los costes resulten aceptables; pero un aumento pequeño en la congestión de los vuelos de salida y de llegada —digamos de un 5 %— a causa de unos pocos retrasos puede causar el caos en un aeropuerto y dar lugar a las conocidas escenas de viajeros descontentos acampados en el suelo, que tienen como único consuelo un tipo con barba y guitarra que canta canciones en francés.

También podemos ver aplicaciones en ámbitos económicos: muchos bancos centrales se hartan de imprimir billetes sin que pase nada (al tiempo que proclaman la «seguridad» de tal medida) y luego, «de manera inesperada», la enorme cantidad de billetes en circulación acaba provocando un aumento de la inflación. Muchos resultados económicos se ven totalmente anulados por efectos de convexidad, aunque al menos nos queda el consuelo de que sabemos por qué. Y es que los instrumentos (y también la cultura) de los responsables son excesivamente lineales e ignoran estos efectos ocultos. Lo llaman «aproximación».

Cuando oímos hablar de un efecto de «segundo orden», significa que la convexidad impide que la aproximación represente la situación real.

En la figura 14 se ilustra (de una manera muy hipotética) la respuesta del tráfico al número de vehículos que circulan. Fijémonos, de momento, en la forma curva de la gráfica. Se curva hacia dentro.

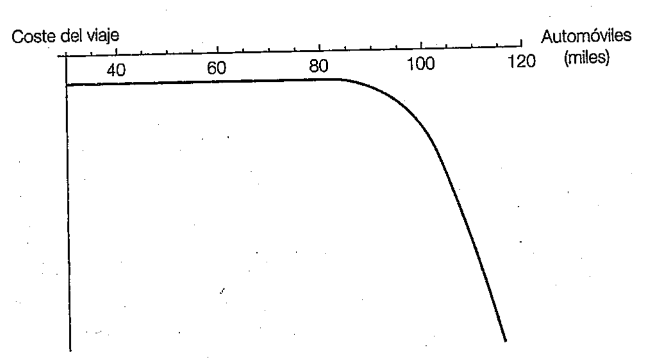


FIGURA 14. Gráfica donde se muestra que el tiempo que tarda el autor en desplazarse al aeropuerto JFK de Nueva York (expresado en el coste del trayecto) depende de una manera no lineal, y más allá de cierto punto, del número de vehículos en la vía. Vemos que el coste forma una curva cóncava (hacia dentro), algo que no es bueno.

Que alguien avise a las autoridades de Nueva York

Veamos un caso donde los efectos de la convexidad en un sistema demasiado optimizado se agravaron por una previsión defectuosa de grandes desviaciones: las autoridades de Nueva York infravaloraron el efecto que tendría en la congestión del tráfico el hecho de cerrar un carril a la circulación. Es un error muy frecuente: una modificación pequeña da unos resultados que se acumulan en un sistema muy ajustado y que, por lo tanto, es frágil.

Un sábado por la tarde —hablo de noviembre de 2011— me acerqué hasta Nueva York en automóvil para cenar con el filósofo Paul Boghossian, un trayecto que suele durar unos cuarenta minutos. Irónicamente, nos reuníamos para hablar de este mismo libro y, concretando más, de mis ideas sobre la redundancia en los sistemas. He estado defendiendo la inyección de redundancia en la vida de la gente y me había vanagloriado ante Boghossian y ante otros de que, desde que me lo propuse en la Nochevieja de 2007, nunca había llegado tarde a ningún lugar, ni siquiera un minuto (bueno, casi). Recordemos que en el capítulo 2 abogaba por las redundancias como postura agresiva. Esta disciplina personal me obliga a darme un gran margen de tiempo, y como siempre llevo un bloc encima acabé escribiendo un libro entero de aforismos. Y eso sin contar las dilata-

das visitas a librerías o los ratos pasados en un café leyendo cartas donde me insultan y amenazan. Y todo esto, claro está, sin estrés, porque no temo llegar tarde. Pero la mayor ventaja de esta disciplina es que me impide atiborrar mi agenda de citas (en general, las citas no son útiles ni agradables). De hecho, y según otra regla de disciplina personal, no acuerdo ninguna cita (exceptuando las conferencias) si no es para el mismo día, porque ver una fecha marcada en el calendario me hace sentir como un prisionero; pero eso es otra historia.

Según me iba acercando al centro, a eso de las seis, me encontré con una retención tan grande que a las ocho apenas me había movido unas manzanas. Así que, a pesar de todos mis «márgenes de redundancia», hube de incumplir por primera vez mi propósito. Más tarde, cuando hube reaprendido a manipular ese aparato ruidoso al que llaman radio, empecé a entender lo que había ocurrido: las autoridades de la ciudad habían dado permiso a una productora para rodar en el puente de la calle 59 bloqueando un carril; creyeron que, al ser sábado, no habría ningún problema. Pero aquel pequeño problema de tráfico se convirtió en un caos total a causa de los efectos multiplicativos. Lo que creían que causaría un retraso de unos minutos en el peor de los casos se multiplicó por cien, y los minutos se convirtieron en horas. En resumen: las autoridades de Nueva York no entendían de no linealidades.

Este es el problema fundamental de la eficiencia: los errores de este tipo se acumulan y multiplican con un efecto que solo va en una dirección: la que no debería.

DONDE MÁS ES DIFERENTE

He aquí otra manera intuitiva de contemplar los efectos de la convexidad: consideremos la propiedad de escalada. Si duplicamos nuestra exposición a algo, ¿el perjuicio que nos causará será más del doble? De ser así, nos hallamos en una situación de fragilidad. En caso contrario, la situación es robusta.

P. W. Anderson ha expresado muy bien esta cuestión en el título de su artículo «Más es diferente». Y los científicos que trabajan en el campo de la complejidad dan el nombre de «propiedades emergentes» al resultado

no lineal de que, al añadir unidades, el total difiera cada vez más de las partes. Basta con ver lo distinta que es la piedra grande de las mil pequeñas: las segundas tienen idéntico peso y la misma forma general, pero eso es todo. Y en el capítulo 5 hemos visto que una ciudad no es un pueblo grande; que una multinacional no es como una empresa pequeña pero en grande. También hemos observado que la naturaleza de la aleatoriedad cambia de Mediocristán a Extremistán, que un estado no es una ciudad ampliada y muchas otras alteraciones debidas al tamaño y a la velocidad. Todos son ejemplos de la no linealidad en acción.

Una «alimentación equilibrada»

Otro ejemplo de pasar por alto la dimensión oculta, es decir, la variabilidad: actualmente, en los Estados Unidos, las autoridades sanitarias soviético-harvardianas insisten en que ingiramos unas cantidades recomendadas de nutrientes cada día (calorías, proteínas, vitaminas, etc.). En cada producto se detallan los porcentajes de la «cantidad diaria recomendada» de esos nutrientes. Pero aparte de la falta total de rigor empírico en el método seguido para determinar esas recomendaciones (ya hablaremos más de este tema en los capítulos dedicados a la medicina), hay otro fallo más: la insistencia en el discurso sobre la regularidad. Quienes recomiendan estas directrices nutricionales no entienden que ingerir «ininterrumpidamente» estos alimentos «equilibrados» no tiene necesariamente el mismo efecto que consumirlos de una manera irregular o al azar, como ingerir muchas proteínas un día, ayunar otro, darse un festín el día siguiente, etc.

Esto es una negación de la hormesis, el leve estresor de privación episódica. Durante mucho tiempo no hubo nadie que se molestara en intentar averiguar si la variabilidad en la distribución —el efecto de segundo orden— tenía tanta importancia como la composición a largo plazo. Últimamente la investigación empieza a ponerse al día en esta cuestión tan sencilla. Resulta que los efectos de la variabilidad en la fuente o el origen de los nutrientes y la no linealidad de la respuesta fisiológica son esenciales para los sistemas biológicos. No consumir proteínas el lunes y compensarlo el miércoles ingiriendo más parece que da lugar a una respuesta fisiológica diferente —mejor— porque la privación, que actúa como un estresor,

activa algunas vías que facilitan la posterior absorción de los nutrientes (o algo parecido). Y, con la excepción de unos estudios empíricos muy recientes (y sin relación entre ellos), este efecto de la convexidad ha sido totalmente ignorado por la ciencia; sin embargo, no lo ha sido por las religiones, la heurística ancestral y las tradiciones. Y aunque los científicos captan algunos efectos de la convexidad (al hablar de la dependencia del ámbito hemos visto que los médicos, al igual que los halterófilos, se dan cuenta de que aquí y allá se dan no linealidades en la respuesta a las dosis), parece que la noción del efecto de la convexidad está totalmente ausente de su lenguaje y de sus métodos.

Corramos, no andemos

Otro ejemplo, esta vez de una situación que se beneficia de la variación, de los efectos positivos de la convexidad. Tomemos dos hermanos, Cástor y Pólux, que deben recorrer un kilómetro. Cástor se pone a andar tranquilamente y llega a su destino en quince minutos. Pólux se pasa doce minutos consultando los últimos chismorreos en el móvil y luego echa a correr: en tres minutos recorre el kilómetro y llega al mismo tiempo que Cástor.

Así pues, los dos han recorrido la misma distancia en el mismo tiempo y con la misma media. Es probable que la salud y la fuerza de Cástor, que ha hecho el recorrido andando, no se hayan beneficiado tanto como las de Pólux, que lo ha hecho corriendo. Los beneficios para la salud son convexos en relación con la velocidad (hasta cierto punto, claro).

La idea misma de hacer ejercicio es beneficiarse de la antifragilidad a los estresores del esfuerzo físico: como hemos visto, todas las formas de ejercicio son maneras de explotar los efectos de la convexidad.

PUEDE QUE LO PEQUEÑO SEA FEO, PERO SIN DUDA ES MENOS FRÁGIL

Es frecuente oír la expresión «lo pequeño es hermoso» (o la variante «lo pequeño es bello»). Tiene gancho y es muy atractiva, y se han propuesto muchas ideas en su apoyo, casi todas de carácter anecdótico, romántico o existencial. Si la planteamos desde nuestro enfoque de que fragilidad es

igual a concavidad, que es igual a aversión a la aleatoriedad, veremos cómo podemos medir este efecto.

Cómo verse presionado

Diremos que una persona está presionada cuando no tiene más opción que hacer algo, y además enseguida, a pesar de los costes que le pueda suponer.

Digamos que nuestra media naranja tiene que defender una tesis doctoral sobre la historia de la danza alemana y que debemos volar a Marburgo para estar presentes en un momento tan importante, además de conocer a sus padres y pedirles la mano de su hija. Vivimos en Nueva York, y cuando conseguimos comprar un billete a Frankfurt por 400 dólares saltamos de alegría por lo barato que nos ha salido. Pero tenemos que hacer escala en Londres, y al llegar al aeropuerto Kennedy de Nueva York un empleado de la aerolínea nos dice que lo siente mucho, pero que los vuelos a Londres se han cancelado por el mal tiempo o alguna cosa así. Algo relacionado con la fragilidad de Heathrow. Podemos tomar un vuelo directo a Frankfurt que está a punto de salir, pero nos va a costar 4.000 dólares, diez veces lo que ha costado el otro billete, y tenemos que decidirnos enseguida porque quedan pocas plazas libres. Nos enfurecemos, gritamos maldiciones, nos culpamos y, ya puestos, culpamos a nuestros padres y a nuestra educación por habernos enseñado a ahorrar, pero acabamos soltando los 4.000 dólares. Eso es actuar bajo presión.

Esta clase de presiones se intensifican con el tamaño. Cuando alguien o algo es muy grande resulta vulnerable a ciertos errores y, sobre todo, a presiones monstruosas. Los costes de estas presiones aumentan de una manera no lineal a medida que aumenta el tamaño.

Para ver hasta qué punto el tamaño supone una desventaja pensemos en todas las razones para no tener un elefante como animal de compañía por muy fuertes que puedan ser nuestros vínculos emocionales con el animal. Pero imaginemos que nos podemos permitir comprar uno porque nos han ascendido y que nos lo dejan delante de la puerta. Si en algún momento se produce una escasez de agua —y, por lo tanto, nos vemos presionados porque no nos quedará más opción que soltar el dinero por ella—

tendremos que pagar más y más por cada litro que añadamos. Y ahí está, precisamente, la fragilidad: un efecto de convexidad negativa resultante de un tamaño excesivo. El coste inesperado, como porcentaje del total, sería enorme. Tener un gato o un perro no acarrearía unos costes extra tan cuantiosos en momentos de presión: el porcentaje en relación con los costes totales sería muy bajo.

A pesar de lo que se estudia en empresariales sobre las «economías de escala», el tamaño nos perjudica en tiempos de estrés: no es buena idea ser grande en épocas difíciles. Algunos economistas se han preguntado por qué las fusiones de grandes empresas no parecen rendir como se espera. La unidad resultante de la fusión es mucho más grande y, por lo tanto, más poderosa, y según las teorías de las economías de escala también debería ser más «eficiente». Pero los números demuestran que, en el mejor de los casos, los beneficios no se corresponden con ese aumento de tamaño: ya se decía lo mismo en 1978, cuando Richard Roll planteó la «hipótesis de la arrogancia», según la cual es irracional que las empresas se metan en fusiones dado el mal historial de las mismas. Datos más recientes, de unas tres décadas después, siguen confirmando los malos resultados de las fusiones y la misma arrogancia porque los directivos parecen incapaces de ver los aspectos económicos negativos de estas transacciones. Parece que, para las grandes empresas, en el tamaño hay algo perjudicial.

Como en el ejemplo del elefante en casa, las presiones son mucho, muchísimo más caras (en relación con el tamaño) para las grandes empresas. Lo que ganan con el tamaño es visible, pero hay riesgos ocultos y algunos de ellos parecen acarrear debilidades.

Los animales voluminosos como los elefantes, las boas o los mamuts tienden a extinguirse con rapidez. Además de las presiones debidas a la escasez de recursos, también hay consideraciones mecánicas. Los animales muy grandes son más frágiles a las crisis que los pequeños: otra vez lo de la piedra grande y las pequeñas. Jared Diamond, siempre por delante de los demás, ha expuesto esta vulnerabilidad en un artículo titulado «Por qué los gatos tienen siete vidas». Si tiramos a un gato o a un ratón desde una altura varias veces mayor que la suya, normalmente lograrán sobrevivir. Pero no creo necesario describir lo que sucedería si lo hiciéramos con un elefante.

Kerviel y Micro-Kerviel

Veamos un ejemplo de esto en el campo de las finanzas corrientes, un campo donde a los participantes se les da muy bien cometer errores. El 21 de enero de 2008, el prestigioso banco parisino Société Générale se apresuró a vender en el mercado unos setenta mil millones de dólares en acciones, una cantidad muy grande para una «liquidación total». Los mercados no estaban muy activos porque era el Día de Martin Luther King en los Estados Unidos, pero las bolsas de todo el mundo cayeron en picado cerca de un 10 %, lo que costó a la Société Générale cerca de seis mil millones de dólares en pérdidas solo por esta liquidación. En su caso, la presión era que no podían esperar y no les había quedado otra opción que convertir una venta en una liquidación. Sucedió que, durante aquel fin de semana, habían descubierto un desfalco. Jérôme Kerviel, un administrador de operaciones financieras, había estado apostando unas sumas enormes en el mercado y había ocultado estas exposiciones saltándose el sistema informático del banco. Así que no les quedó más opción que vender de inmediato esas acciones que no sabían que poseían.

Para ver el efecto de la fragilidad debida al tamaño, en la figura 15 se ilustran las pérdidas como una función de la cantidad vendida. Una liquidación de 70 mil millones de dólares en acciones supone una pérdida de 6 mil millones. Pero una liquidación por valor de una décima parte, 7 mil millones, no generaría ninguna pérdida porque los mercados absorberían esta cantidad sin caer en el pánico y hasta puede que no se dieran ni cuenta. Dicho de otro modo, si en lugar de un banco muy grande con Monsieur Kerviel haciendo de las suyas tuviéramos diez bancos más pequeños cada uno con su Micromonsieur Kerviel proporcional realizando estas operaciones fraudulentas al azar, las pérdidas totales para los diez bancos serían prácticamente nulas.

Solo unas semanas antes del episodio de Kerviel, una escuela de empresariales francesa me contrató para que presentara mis ideas sobre los riesgos de Cisne Negro ante la junta directiva de la Societé Générale, que se reunía en Praga. A ojos de los banqueros yo era como un jesuita predicando en La Meca en pleno *Hajj* anual: sus *quants* y sus analistas de riesgo no podían verme ni en pintura, y me arrepentí de no haber insistido en hablar en árabe dado que disponían de traducción simultánea. Mi confe-

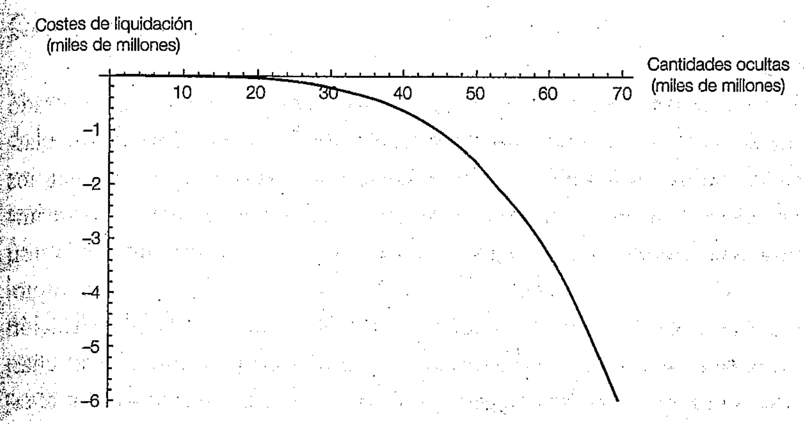


FIGURA 15. Puede que lo pequeño sea bello, pero sin duda es menos frágil. La gráfica muestra que el coste de una transacción aumenta de una manera no lineal en función del tamaño del error: obsérvese la megafragilidad.

rencia versó sobre el hecho de que las pseudotécnicas de riesgo al estilo Triffat —que, como he dicho antes, se usan mucho para medir y predecir sucesos— nunca habían funcionado, y que debíamos centrarnos en la fragilidad y las halteras. Mientras hablaba, el jefe de Kerviel y su colega, el director de gestión de riesgos, no dejaron de interrumpirme con impertinencias. Cuando hube acabado mi exposición todo el mundo pasó de mí como si fuera un marciano, con esa actitud de «¿y quién habrá traído a este tío?» que genera una situación muy embarazosa (me había llamado la escuela, no el banco). El único que se mostró amable conmigo fue el presidente: me había confundido con otra persona y, además, no tenía ni idea de qué les había hablado.

Seguro que el lector entenderá cómo me sentó la noticia del escándalo Kerviel poco después de haber vuelto a Nueva York. También tuvo su gracia el hecho de que no podía abrir la boca por razones legales (cosa que cumplí salvo por algún desliz sin importancia).

Los análisis a posteriori fueron claramente erróneos porque atribuyeron el desastre a los malos controles del malvado sistema capitalista, y a la falta de vigilancia por parte del banco. Pero no había sido así. Tampoco fue un caso de «codicia», como solemos pensar. El problema se debió básicamente al tamaño y a la fragilidad que conlleva.

Tengamos siempre presente la diferencia entre la piedra grande y las

mil piedras pequeñas. Dicho esto, la historia de Kerviel es muy ilustrativa y la podemos generalizar a otros ámbitos.

En el campo de la gestión de proyectos, Bent Flyvbjerg ha presentado pruebas sólidas de que un aumento en el tamaño de los proyectos se plasma en malos resultados y en unos costes cada vez más elevados de los retrasos en proporción al presupuesto total. Pero hay un matiz: lo que importa es el tamaño de cada segmento del proyecto, no el del proyecto en sí; hay proyectos que se pueden dividir en partes, pero otros no. Por ejemplo, los proyectos para construir puentes o túneles suponen una planificación monolítica porque no se pueden descomponer en partes más pequeñas; el exceso sobre lo que se ha presupuestado aumenta claramente con el tamaño. Lo mismo sucede con las presas. En el caso de las carreteras, que se construyen por tramos pequeños, el efecto del tamaño no suele ser muy grave, porque los responsables del proyecto solo cometen errores leves y se pueden adaptar a ellos. Los segmentos pequeños dan lugar a errores leves en momentos distintos y no suelen acarrear grandes presiones.

Otro aspecto del tamaño: una gran empresa también puede acabar poniendo en peligro un barrio entero. He esgrimido el siguiente argumento contra las grandes cadenas de centros comerciales a pesar de los beneficios que dicen ofrecer. Una de estas cadenas quería abrir un gran centro cerca de donde vivo, lo que dio pie a intensos debates sobre los cambios que su presencia supondría en el carácter del barrio. El argumento a favor era la revitalización de la zona y cosas así. Yo me opuse a la propuesta con este alegato: si la empresa se fuera a pique (y las estadísticas nos dicen que tarde o temprano acabaría siendo así), nos hallaríamos ante una inmensa «zona de guerra». Esta es la clase de argumento que han planteado los expertos británicos Rohan Silva y Steve Hilton a favor de los pequeños comercios, en la línea de la poética frase «lo pequeño es hermoso». Es un gravísimo error basarse en un cálculo de los beneficios que no haya incluido la probabilidad de fracaso.*

* Una matización: las nociones de «grande» y «pequeño» son relativas a una ecología o estructura comercial dada. Lo que es pequeño para una fábrica de aviones es diferente de lo que es pequeño para una panadería. Como ocurre con el principio de subsidiariedad de la Unión Europea, aquí «pequeño» significa la unidad más reducida posible para una función o una tarea dada que pueda actuar con cierto nivel de eficiencia.

Cómo salir de un cine

Veamos otro ejemplo de los costes de la presión. Imaginemos un cine lleno de gente: si alguien grita «fuego», la avalancha humana causará una docena de muertos. Vemos que la fragilidad del recinto guarda relación con su tamaño porque por cada persona que intente salir mayores serán los daños (ese daño desproporcionado es un efecto de convexidad negativa). No es lo mismo que salgan (o intenten salir) mil personas en un minuto que en media hora. Alguien que no conozca bien el tema y que optimice ingenuamente el tamaño de un lugar (por ejemplo, el aeropuerto de Heathrow) podría pasar por alto que el funcionamiento sin problemas en unas circunstancias normales es muy diferente al funcionamiento en momentos de estrés.

Y sucede que la vida optimizada económicamente de hoy hace que se construyan recintos cada vez más grandes pero con la misma puerta. Es verdad que este error ya no es tan frecuente cuando se trata de construir cines, teatros y estadios, pero se tiende a cometer en otros ámbitos como los recursos naturales y los alimentos: por ejemplo, el precio del trigo se triplicó entre 2004 y 2007 en respuesta a un leve aumento de la demanda neta cercano al 1 %.*

El cuello de botella es la madre de todas las presiones.

PROYECTOS Y PREDICCIÓN

Por qué los aviones no llegan con adelanto

Como viene siendo habitual, empezaremos con un problema de transporte y luego lo generalizaremos a otros ámbitos. En general, a los viajeros no

* El otro problema es no entender la no linealidad de los recursos naturales o de cualquier otro bien escaso y vital. Según la ley de escasez de los economistas, un producto aumenta de precio si aumenta su demanda, pero esto omite las consecuencias de las no linealidades. Actualmente, Hélyette Geman —que dirigió mi tesis— y yo estamos estudiando una «ley de convexidad» que encarece los productos, sobre todo los vitales, aún más de lo que se pensaba hasta ahora.

les gusta la incertidumbre, sobre todo si deben ceñirse a un horario. ¿Por qué? Porque hay un efecto que va en un solo sentido.

Llevo casi toda la vida tomando el mismo vuelo entre Londres y Nueva York. El vuelo tarda unas siete horas que dan para leer un libro corto, mantener una breve charla con el pasajero de al lado y comer un menú con oporto, queso stilton y galletas saladas. Recuerdo las pocas veces que he llegado antes de lo previsto, unos veinte minutos como mucho. Pero en otras ocasiones he llegado dos y hasta tres horas más tarde y, al menos en una ocasión, tardé más de dos días en llegar a mi destino.

Puesto que el tiempo de vuelo no puede ser negativo, la incertidumbre tiende a provocar retrasos y a hacer que, en una patente asimetría, el tiempo de vuelo se alargue y casi nunca se acorte, o que la llegada se adelante unos minutos pero se retrase horas. Es mucho más probable que cualquier suceso inesperado, cualquier clase de volatilidad, alargue la duración del vuelo.

En cierto modo, esto también explica la irreversibilidad del tiempo si vemos el paso del tiempo como un aumento del desorden.

Apliquemos ahora el mismo concepto a los proyectos. Del mismo modo que cuando añadimos incertidumbre a un vuelo este tiende a retrasarse y no a adelantarse (y estas leyes de la física son tan universales que incluso funcionan en Rusia), cuando añadimos incertidumbre a un proyecto este tiende a costar más dinero y a tardar más tiempo en realizarse. Esto se aplica a muchos proyectos (en realidad, prácticamente a todos).

Antes pensaba que esta subestimación de la estructura aleatoria del mundo se debía a un sesgo psicológico: los proyectos tardan más de lo previsto porque los cálculos son demasiado optimistas. Tenemos pruebas de este sesgo, al que llamamos exceso de confianza. Los científicos de la decisión y los psicólogos de empresa han teorizado sobre algo denominado «falacia de la planificación», que intenta explicar el hecho de que los proyectos tarden más —rara vez menos— en función de unos factores psicológicos.

Pero el gran misterio es que esta subestimación parecía no existir hasta hace aproximadamente un siglo, aunque los seres humanos eran como ahora y tenían los mismos sesgos. Muchos proyectos a gran escala de hace un siglo y medio se terminaron a tiempo; muchos de los grandes edificios y monumentos que vemos hoy no solo son más elegantes que las estructuras modernas, sino que se acabaron en el plazo previsto e incluso antes. Y

no hablo solo del Empire State Building (que aún se eleva en Nueva York), sino también del Crystal Palace de Londres, construido para la Exposición Universal de 1851, un símbolo de la era victoriana basado en las innovadoras ideas de un jardinero. Entre la concepción del palacio, que iba a albergar la exposición, y su solemne inauguración, solo pasaron nueve meses. El edificio era como un invernadero inmenso, de 563 metros de largo por 138 de ancho; se construyó a base de bastidores de hierro colado y de cristal fabricados casi exclusivamente en Birmingham y Smethwick.

Cuando se habla del Crystal Palace es habitual pasar por alto el hecho tan evidente de que para diseñar el proyecto no se usaron ordenadores, las piezas no se montaron lejos de su origen y en la cadena de producción participaron pocas empresas. En aquella época tampoco existían escuelas de empresariales que enseñaran algo llamado «gestión de proyectos» y fomentaran el exceso de confianza. Tampoco había empresas de consultoría. El problema de la agencia (que antes hemos definido como la divergencia entre el interés del agente y el de su cliente) no era significativo. En otras palabras, era una economía mucho más lineal —menos compleja— que la de hoy. Y en el mundo de hoy tenemos más no linealidades: más asimetrías y convexidades.

Los efectos de Cisne Negro van necesariamente en aumento como resultado de la complejidad, la interdependencia entre las partes, la globalización y la maldita «eficiencia» que hace que la gente se la juegue demasiado. Añadamos a eso los asesores y las escuelas de empresariales. Un solo problema en algún punto puede paralizar todo un proyecto, y los proyectos tienden a ser tan débiles como el eslabón más débil de la cadena (un efecto agudo de convexidad negativa). El mundo es cada vez menos previsible y nos basamos más y más en tecnologías que tienen errores y en interacciones que son difíciles de calcular y aún más de predecir.

Y la culpa es de la economía de la información. Bent Flyvbjerg, el de los proyectos de puentes y carreteras de quien hemos hablado unas páginas antes, nos presenta otro resultado. El problema de pasarse de presupuesto y de los retrasos es mucho más grave en presencia de tecnologías de la información, porque los proyectos basados en ordenadores generan una gran parte de estos excesos y es mejor centrarse en ellos. Sin embargo, otros proyectos que no están tan basados en las tecnologías de la información también tienden a sufrir grandes retrasos.

Pero la lógica es sencilla: los efectos de convexidad negativa vuelven a ser los grandes culpables, una causa directa y visible. Como sucede en los vuelos, se da una asimetría en la forma en que nos afectan los errores.

Ninguno de los psicólogos que ha hablado de la «falacia de la planificación» se ha dado cuenta de que, en el fondo, no es un problema básicamente psicológico, no es cuestión de error humano: es algo inherente a la estructura no lineal de los proyectos. Igual que el tiempo de vuelo no puede ser negativo, un proyecto de tres meses no se puede realizar en un tiempo nulo o negativo. Así pues, en una línea temporal que va de izquierda a derecha, los errores se añaden al extremo derecho, no al izquierdo. Si la incertidumbre fuera lineal veríamos algunos proyectos terminados muchísimo antes del plazo previsto (y algunos vuelos llegarían mucho antes o mucho después). Pero no sucede así.

Guerras, déficits y déficits

Se había previsto que la Primera Guerra Mundial solo duraría unos meses; cuando terminó dejó a Francia y al Reino Unido con una deuda enorme: además de tantos horrores, de tanto sufrimiento y destrucción, gastaron al menos diez veces más de lo que habían previsto. Y lo mismo sucedió con la Segunda Guerra Mundial, que agravó aún más la deuda del Reino Unido, sobre todo con los Estados Unidos.

El principal ejemplo en los Estados Unidos sigue siendo la guerra de Irak, para la que George W. Bush y sus amigos habían calculado un coste de treinta a sesenta mil millones de dólares y que, hasta ahora, teniendo en cuenta todos los costes indirectos, puede haber costado más de dos billones de dólares. Y es que los costes indirectos se multiplican originando cadenas explosivas de interacciones que van todas en la misma dirección: hacia un aumento de los costes, nunca hacia una reducción. Repito que si a la complejidad se le suma la asimetría (y se le añaden sujetos como George W. Bush), los resultados son unos errores explosivos.

Cuanto más grande es un ejército, más desproporcionado es el exceso de gasto sobre lo presupuestado.

Pero las guerras —con errores que multiplican los gastos por veinte— solo son un ejemplo de la manera en que los gobiernos subestiman las no

linealidades explosivas (efectos de convexidad); por esta razón no deberíamos confiarles las finanzas ni ninguna otra decisión de gran alcance. Y es que a los gobiernos no les hace falta ninguna guerra para meternos en problemas de déficit: su infravaloración de los costes de los proyectos es crónica por la misma razón que el 98 % de los proyectos actuales acaban costando por encima de lo presupuestado. Al final terminan gastando más de lo que nos dicen. Y esto me ha llevado a formular una regla de oro para todo gobierno: prohibido endeudarse, equilibrio fiscal obligatorio.

CUANDO LO «EFICIENTE» NO ES EFICIENTE

Podemos ver fácilmente que los costes de la fragilidad crecen ante nuestros ojos sin ningún disimulo. Teniendo en cuenta la inflación, los costes de las catástrofes globales son hoy más del triple que en los años ochenta. Este efecto, señalado hace poco por Daniel Zajdenweber, un visionario estudioso de los sucesos extremos, parece acelerarse. Puede que la economía sea cada vez más «eficiente», pero la fragilidad hace que el coste de los errores vaya a más.

Las bolsas han dejado de ser lugares de compra y venta «a viva voz» donde los operadores se gritaban a la cara, como en un zoco, y luego salían de copas juntos. Los operadores de antaño fueron sustituidos por ordenadores con muy pocos beneficios aparentes y con unos riesgos inmensos. Mientras que los errores perpetrados por los operadores son limitados y se distribuyen, los cometidos por los sistemas informatizados se salen totalmente de madre. En agosto de 2010, un fallo informático hundió todo el mercado (fue el llamado «*flash crash*»). Y en agosto de 2012, cuando este manuscrito estaba a punto de salir hacia la imprenta, el sistema de The Knight Capital Group se descontroló y le hizo perder 10 millones de dólares por minuto con unas pérdidas totales de 480 millones.

Y los análisis ingenuos de costes y beneficios también pueden ocasionar perjuicios que, naturalmente, se agravan con el tamaño. Por ejemplo, hasta hace poco los franceses eran partidarios de la energía nuclear por considerarla «limpia» y barata: en una pantalla de ordenador parecía «óptima». Pero después del aviso que supuso la catástrofe de Fukushima en 2011, se dieron cuenta de que necesitaban más medidas de seguridad

y se apresuraron a implantarlas a cualquier precio. Es algo parecido a la presión de la que hablaba antes: se han visto obligados a invertir a pesar del precio. Esta seguridad extra ha costado mucho, y ese gasto adicional no entraba en el análisis de costes y beneficios que influyó en la decisión inicial y que quedaba muy bien en la pantalla de un ordenador. Así pues, al escoger entre una fuente de energía u otra —o en decisiones similares— no nos damos cuenta de que los posibles errores de los modelos pueden afectar a una alternativa más que a la otra.

La contaminación y el daño al planeta

A partir de esto podemos formular una política ecológica muy sencilla. Sabemos que los combustibles fósiles son perjudiciales de una manera no lineal. El perjuicio es necesariamente cóncavo (en muy poca cantidad no causa daños, pero en grandes cantidades puede causar cambios climáticos). Aunque desde un punto de vista epistemológico, y a causa de la opacidad, para ser ecologistas no hace falta que creamos que el cambio climático es antropogénico (es decir, que se debe a la actividad humana), podemos usar estos efectos de convexidad y formular una regla para la gestión de riesgos aplicada a la contaminación. Como en el caso del tamaño, dividamos nuestras fuentes de contaminación entre distintas fuentes naturales. El daño resultante de contaminar con diez fuentes distintas es más pequeño que el causado por una sola fuente que genere una contaminación equivalente.*

Examinemos algunos mecanismos ancestrales y de carácter natural para regular los efectos de la concentración. Los seres humanos de hoy, vamos a las tiendas a comprar los mismos productos, como atún, café o té, arroz, mozzarella, vino de cabernet, aceite de oliva y otros productos que nos parecen indispensables. La inercia de los hábitos contemporáneos, el contagio cultural y la rigidez de las fábricas nos impulsan al consumo excesivo de unos productos concretos. Y esta concentración es perjudicial.

* Como hemos visto en la tabla de la familia del desorden, volatilidad e incertidumbre son equivalentes. Observemos que, en consecuencia, lo frágil se daña cuando aumenta la incertidumbre.

Por ejemplo, el consumo excesivo de atún puede alterar el ecosistema y perjudicar a otras especies hasta el punto de llevarlas a la extinción. Y no sólo aumenta de una manera no lineal el daño porque la escasez hace que los precios suban de una manera totalmente desproporcionada.

Los humanos primitivos actuaban de otra forma. Jennifer Dunne, una investigadora de la complejidad muy interesada en los pueblos cazadores-recolectores, ha estudiado la conducta de los aleutas, una tribu aborigen de Norteamérica sobre la que tenemos abundantes datos que abarcan cinco milenios. En su conducta de caza manifestaban una sorprendente falta de concentración que se plasmaba en una estrategia de cambio de presa. No tenían hábitos tan rígidos o arraigados como los nuestros. Cuando un recurso escaseaba pasaban a otro, como si quisieran mantener el ecosistema. Por lo tanto, entendían los efectos de la convexidad o, mejor dicho, los entendían sus hábitos.

Obsérvese que la globalización ha tenido el efecto de crear contagios a escala planetaria, como si el mundo se hubiera convertido en un recinto gigantesco con salidas muy estrechas y la gente corriera hacia ellas con unos daños cada vez mayores. Del mismo modo que prácticamente todos los niños leen los libros de Harry Potter y se dan de alta (de momento) en Facebook, cuando la gente se hace rica empieza a realizar las mismas actividades y a comprar los mismos productos. Beben vino de cabernet, esperan visitar algún día Venecia y Florencia, sueñan con comprarse una casa en el sur de Francia, etc. Los destinos turísticos se están haciendo insoportables: basta con visitar Venecia un mes de julio.

La no linealidad de la riqueza

Sin duda, podemos atribuir el efecto fragilizador de la globalización contemporánea a la complejidad y al hecho de que la conectividad y los contagios culturales hacen que los cambios de las variables económicas sean mucho más graves: el clásico cambio a Extremistán. Pero existe otro efecto: la riqueza. Riqueza significa más, y a causa de la escalada no lineal, más es diferente. Tendemos a cometer más errores graves simplemente por ser más ricos. Del mismo modo que los proyectos de cien millones de dólares resultan más imprevisibles y tienden más a superar el presupuesto que los

proyectos de cinco millones, el simple hecho de ser más rico hace que el mundo sea aún más frágil e imprevisible. Es lo que tiene el crecimiento que en el nivel de país se traduce en el tan soñado crecimiento del PIB. Y en el plano individual la riqueza también significa más complicaciones; puede que tengamos que esforzarnos más para mitigar los dolores de cabeza que causa la riqueza que para adquirirla.

Conclusión

Para finalizar este capítulo y a modo de resumen: la fragilidad en cualquier ámbito, desde una taza de porcelana o un organismo hasta un sistema político, el tamaño de una empresa o los retrasos en los aeropuertos, reside en lo no lineal. Además, el descubrimiento se puede ver como una especie de antidéficit. Pensemos en lo opuesto al avión que se retrasa o al proyecto que excede lo presupuestado: algo que se beneficie de la incertidumbre. Y el descubrimiento representa exactamente lo contrario de las situaciones que hemos considerado frágiles y con aversión a la aleatoriedad.

Capítulo 19

LA PIEDRA FILOSOFAL Y SU INVERSA

Nos dicen cuándo van a quebrar – A veces, el oro es una variedad especial de plomo

Y ahora, lector, después del hercúleo esfuerzo que he dedicado a exponer con claridad las ideas de los últimos capítulos, me voy a tomar las cosas con más calma y me expresaré de un modo más técnico; bueno, más o menos. En consecuencia, este capítulo —que profundiza en las ideas del anterior— será más denso y el lector entendido hará bien en saltárselo.

Cómo detectar quién va a quebrar

Veamos un método para detectar la fragilidad, la piedra filosofal a la inversa. Podemos ilustrarlo con la historia de la gigantesca empresa hipotecaria Fannie Mae, garantizada por el gobierno de los Estados Unidos, que se fue a pique generando unas pérdidas de centenares de miles de millones de dólares a los contribuyentes (y aún siguen contando).

Un día de 2003, Alex Berenson, un periodista del *New York Times*, entró en mi despacho con los informes secretos de riesgo de Fannie Mae que le había entregado alguien de dentro. Eran la clase de informes que llegan hasta el fondo de la metodología seguida para el cálculo de riesgos y que solo está al alcance de personal de mucha confianza: Fannie Mae hacía su propios cálculos de riesgo y daba a conocer lo que quería y a quien quería, ya fuera a la opinión pública o a otros. Solo alguien de dentro nos podría haber revelado los verdaderos entresijos de su cálculo de riesgos.

Examinamos el informe y vimos, simplemente, que el aumento de una variable económica provocaba unas pérdidas inmensas y que una disminución generaba unas ganancias muy pequeñas. Cuanto más aumentaba

la variable, mayores eran las pérdidas y cuanto más disminuía, menores eran las ganancias. Era una situación muy parecida a la historia de la piedra de la figura 9. La aceleración de los daños era evidente: peor aún, era monstruosa. Al observar esto nos dimos cuenta de inmediato de que la quiebra era inevitable. Sus exposiciones eran extremadamente «cóncavas», como la gráfica del tráfico de la figura 14: unas pérdidas que se aceleran cuanto más se desvían las variables económicas (ni siquiera me hizo falta saber cuál era porque una variable con una fragilidad de tal magnitud implica fragilidad para los parámetros restantes). Trabajé con mis emociones en lugar de mi cerebro y se me encogió el estómago incluso antes de entender los números que estaba viendo. Estábamos ante la madre de todas las fragilidades y, gracias a Berenson, el *New York Times* se hizo eco de mi preocupación. A ello le siguió una campaña de descrédito —aunque nada del otro mundo— porque, mientras tanto, había calificado de charlatanes a algunos personajes clave y, la verdad sea dicha, no les había sentado muy bien.

La clave del asunto es que lo no lineal sufre muchísimo más los efectos de los sucesos extremos y que nadie se había interesado en esos sucesos a causa de una especie de bloqueo mental.

Dije a todo el que quiso escucharme, incluyendo más de un taxista (bueno, casi), que Fannie Mae «estaba sentada en un barril de dinamita». Naturalmente, estas catástrofes no suceden cada día (igual que los puentes mal hechos no se hunden de inmediato), y la gente siguió tildando mi opinión de errónea y carente de fundamento (basándose en que la bolsa iba al alza o con argumentos aún más circulares). También deduje que otras instituciones, casi todas bancos, estaban en la misma situación. Después de haberlas estudiado y de haber visto que el problema era general, me di cuenta de que el colapso total del sistema bancario era inevitable. Estaba tan seguro de ello y tan enfadado que volví a los mercados para tomarme cumplida venganza de los pavos. Como en la escena del *Padrino (III)*: «Cuando creí que me había ido, me hicieron volver a entrar».

Las cosas sucedieron como si las hubiera planificado el destino. Fannie Mae se fue a pique junto con otros bancos. Lo único es que tardó un poco más de lo esperado, pero eso fue todo.

La parte tonta de esta historia es que yo no había visto la relación entre la fragilidad financiera y la general, y ni siquiera usé el término «fragilidad». Puede que no hubiera observado suficientes tazas de porcelana. Pero

gracias al episodio de la buhardilla obtuve una medida de la fragilidad y, por lo tanto, de la antifragilidad.

Todo lo dicho se resume en lo siguiente: determinar si, a fin de cuentas, nuestros errores de cálculo o de previsión son más perjudiciales que favorables y la medida en que se aceleran los daños. Es exactamente igual que en la historia del rey, donde el daño causado por una piedra de diez kilos es más del doble del que causa una de cinco. Esta aceleración del daño significa que una piedra muy grande acabará matando a la persona. Por la misma razón, una desviación muy grande del mercado acabará por matar a la empresa.

Cuando entendí que la fragilidad surgía directamente de la no linealidad y la convexidad, y que la convexidad era mensurable, me llené de entusiasmo. Esta técnica —detectar la aceleración del daño— se aplica a cualquier cosa que suponga tomar decisiones en una situación de incertidumbre, incluyendo la gestión de riesgos. Aunque era más interesante en medicina y en tecnología, la necesidad más perentoria la planteaba la economía. Así pues, propuse al Fondo Monetario Internacional una medida de la fragilidad que sustituyera a sus medidas de riesgo, unas medidas que ellos sabían que no servían. La mayoría de las personas que se dedican a los riesgos se habían sentido frustradas por el rendimiento tan malo (hasta diría que aleatorio) de sus modelos, pero no les gustaba nada mi postura anterior: «No uséis ningún modelo». Querían algo. Y les ofrecí una medida del riesgo.*

La convexidad trata de la aceleración. Lo más sorprendente de medir los efectos de la convexidad para detectar errores en un modelo es que, aunque el modelo empleado para los cálculos sea erróneo, nos puede decir si una entidad es frágil y en qué medida lo es. Como sucede con la báscula imprecisa, solo buscamos efectos de segundo orden.

O sea que aquí tenemos algo que podemos utilizar. Esta técnica, una sencilla regla heurística para detectar la fragilidad (y la antifragilidad), actúa como sigue. Pongamos por caso que queremos comprobar si una ciudad está

* En este método no hace falta un buen modelo para medir el riesgo. Tomemos una regla. Sabemos que no nos servirá para medir la altura de un niño, pero sí que nos dirá si crece. En realidad, el error que obtendremos sobre el ritmo de crecimiento del niño será mucho menor que el que obtendríamos al medir su altura. Lo mismo sucede con una báscula: por imprecisa que sea casi siempre nos dirá si hemos ganado peso, así que dejemos de culparla.

demasiado optimizada. Supongamos que medimos que cuando el tráfico aumenta en diez mil vehículos la duración de un trayecto aumenta en diez minutos. Pero si el tráfico aumenta en diez mil vehículos más, vemos que la duración aumenta treinta minutos más. Esta aceleración de la duración del trayecto demuestra que el tráfico es frágil: hay demasiados vehículos y debemos reducir el tráfico hasta que la aceleración se modere (repito que la aceleración es una concavidad aguda o un efecto de convexidad negativa).

Del mismo modo, los déficits públicos son especialmente cóncavos a los cambios de las condiciones económicas. Cada desviación adicional de las cifras de desempleo —sobre todo con gobiernos endeudados— hace que el déficit empeore cada vez más. Y, en una empresa, el apalancamiento financiero tiene el mismo efecto: hay que pedir cada vez más créditos y el efecto es el mismo. Es parecido a una estafa piramidal.

Y lo mismo ocurre con el apalancamiento operativo por parte de una empresa frágil. Si las ventas crecen un 10 %, los beneficios aumentan menos de lo que disminuirían si las ventas cayeran un 10 %.

En cierto modo, esta fue la técnica que apliqué intuitivamente para afirmar que la Muy Respetada Empresa Fannie Mae iba de camino al cementerio, y fue fácil crear una regla general a partir de su caso. Ahora, con el FMI, teníamos una medida simple con marchamo oficial. Como parece simple, incluso puede que demasiado, la reacción inicial de los «expertos» fue tildarla de «trivial» (lo decían personas que, como había quedado claro, nunca habían detectado estos riesgos: académicos y analistas cuantitativos que desprecian lo que pueden entender con facilidad porque les da rabia no haberlo pensado ellos antes).

Siguiendo el fantástico principio de que debemos usar la estupidez de la gente por diversión, con la complicidad de mi amigo Raphael Douady expresamos esta idea tan sencilla usando las deducciones matemáticas más opacas y con teoremas ininteligibles que un buen profesional tardaría medio día en entender. Raphael, Bruno Dupire y yo llevábamos casi dos décadas manteniendo una conversación continua en torno a que todo lo que supone un riesgo —todo— se puede ver con mucho más rigor y claridad desde la posición de un profesional de la opción. Raphael y yo conseguimos demostrar la relación entre la no linealidad, la aversión a la volatilidad y la fragilidad. Es sorprendente —pero ha quedado demostrado— que si podemos expresar algo sencillo de una manera compleja con teoremas en-

revesados, y aunque esas ecuaciones tan complejas no añadan prácticamente nada de rigor, la gente se toma la idea muy en serio. Solo obtuvimos reacciones positivas y las mismas personas que habían tildado de trivial aquella simple regla de detección, ahora la encontraban «inteligente». El único problema es que las matemáticas son adictivas.

Los errores de modelos positivos y negativos

Y ahora lo que considero mi verdadera especialidad: los errores de los modelos.

Cuando me dedicada a las transacciones solía cometer bastantes errores de ejecución. Compras mil unidades y al día siguiente te das cuenta de que has comprado dos mil. Si el precio ha subido desde entonces obtienes unos beneficios suculentos. De lo contrario, sufres una pérdida grande. Por lo tanto, puesto que estos errores nos pueden afectar de las dos maneras, a la larga se acaban neutralizando. Aumentan la varianza, pero no afectan demasiado al negocio. No presentan un desequilibrio. Y esos errores pueden mantenerse bajo control gracias a los límites del tamaño: si hacemos muchas transacciones pequeñas los errores siempre son leves. Y, como se suele decir, a final de año los errores se acaban «compensando».

Pero no es eso lo que ocurre con la mayoría de las cosas que construimos ni con los errores relacionados con cosas frágiles en presencia de efectos de convexidad negativa. Los resultados de esta clase de errores siempre van en un mismo sentido —negativo— y tienden a hacer que los aviones se retrasen en lugar de adelantarse. Y las guerras tienden a empeorar en lugar de mejorar. Como hemos visto en el caso del tráfico, las variaciones (que aquí se llaman problemas) tienden a alargar el tiempo que tardamos en ir de Piccadilly Circus a South Kensington, nunca al revés. Algunas cosas, como el tráfico, rara vez experimentan el equivalente a unos problemas positivos.

Este desequilibrio nos hace infravalorar la aleatoriedad y los daños porque el error nos expone más al daño que al beneficio. Si a la larga obtenemos la misma variación en los dos sentidos de la fuente de aleatoriedad, los perjuicios superarían en mucho a los beneficios.

Por lo tanto —y esta es la clave de la Tríada— podemos clasificar las cosas en función de tres distinciones muy simples: cosas que, a la larga,

gustan de las perturbaciones (o los errores), cosas a las que les da igual y cosas que las aborrecen. Hasta ahora hemos visto que la evolución gusta de las perturbaciones. Y el descubrimiento también. Algunos pronósticos se ven afectados por la incertidumbre y, como en la duración de un vuelo, hace falta algo de margen. Las aerolíneas han encontrado la manera de hacerlo, pero no los gobiernos cuando hacen previsiones de déficits.

Este método es muy general. Incluso lo he aplicado al caso de Fukushima y me he dado cuenta de lo frágil que había sido su cálculo de probabilidades pequeñas. El hecho es que todas las probabilidades pequeñas tienden a ser muy frágiles a los errores porque un leve cambio en los supuestos puede hacer que la probabilidad crezca de una manera espectacular, de un uno por millón a un 1 %, lo que supone una infravaloración diez mil veces mayor.

Por último, este método nos puede indicar dónde falla la matemática de los modelos económicos y señalar qué modelos son frágiles y cuáles no. Basta con hacer un leve cambio en los supuestos para ver la magnitud del efecto y comprobar si se produce una aceleración. Como en el caso de Fannie Mae, la aceleración implica que quien se basa en ese modelo se acaba yendo a pique por los efectos de Cisne Negro. *Molto facile*. En el apéndice se presenta una metodología detallada para detectar resultados falsos en el ámbito de la economía, además de una exposición sobre las probabilidades pequeñas. Lo que puedo decir por ahora es que la econometría y gran parte de lo que se enseña en economía acompañado de una ecuación se debería desechar de inmediato: esto explica que la economía sea en gran medida una profesión de charlatanes. ¡Fragilistas, *semper fragilisti*!

Cómo perder una abuela

A continuación expondré otro efecto de la no linealidad: las condiciones en las que el promedio o la media —el efecto de primer orden— carece de importancia. Será un primer paso antes de centrarnos en la acción de la piedra filosofal.

Como reza el dicho:

No cruces un río si la profundidad media es de un metro veinte.

Se nos acaba de informar que nuestra abuela se pasará las dos horas siguientes a la agradable temperatura media de veintidós grados centígrados. Fantástico, pensamos, porque veintidós grados es la temperatura ideal para una abuela. Desde que fuimos a empresariales somos de esas personas que se guían por la «visión de conjunto» y con esta información resumida nos damos por satisfechos.

Pero hay otro dato. Resulta que la abuela se pasará la primera hora a dieciocho grados bajo cero y la segunda a sesenta sobre cero con una media equivalente a la agradable temperatura mediterránea de veintidós grados positivos. Así que lo más seguro es que nos quedemos sin abuela (y con un entierro por delante, y hasta puede que con una herencia).

Es evidente que los cambios de temperatura serán más perjudiciales cuanto más se desvíen de los veintidós grados. Como vemos, el segundo dato, la variabilidad, ha resultado ser más importante que el primero. La noción de media carece de importancia cuando uno es frágil a las variaciones: en el caso de la abuela, la dispersión de los posibles resultados térmicos es mucho más importante que la media. La abuela es frágil a las variaciones de temperatura, a su volatilidad. Llamaremos al segundo dato efecto de segundo orden o, de una manera más precisa, efecto de convexidad.

Tengamos presente que, por muy buena que pueda resultar la noción de media como simplificación, también puede convertirse en un lecho de Procusto. El dato de que la temperatura media alcanza veintidós grados no simplifica la situación para la abuela. Es una información encajada en un lecho de Procusto, algo que realizan necesariamente quienes diseñan modelos científicos porque un modelo, por su naturaleza, es una simplificación. Lo que no queremos es que la simplificación distorsione la situación hasta el punto de ser perjudicial.

La figura 16 ilustra la fragilidad de la salud de la abuela a esas variaciones. Si el eje de ordenadas representa la salud y el de abscisas la temperatura, veremos una línea que se curva hacia dentro con una forma «cóncava»: un efecto de convexidad negativa.

Si la respuesta de la abuela fuera «lineal» (una línea recta) el daño provocado por las temperaturas inferiores a veintidós grados sería compensado por los beneficios de las temperatura superiores. Pero la salud de la abuela se debe limitar a un máximo: de lo contrario, no dejaría de mejorar.

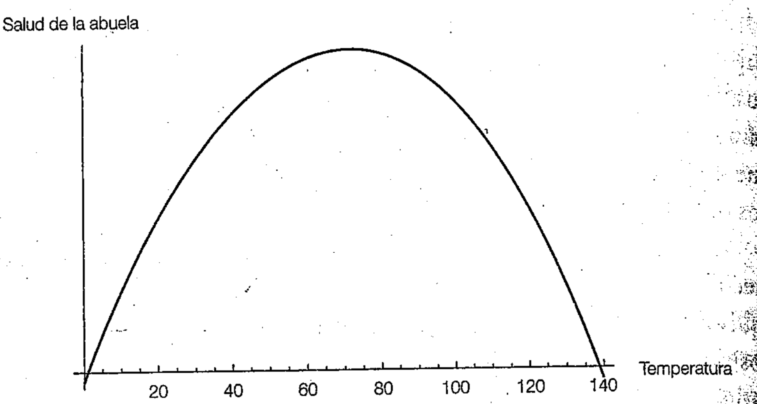


FIGURA 16. Megafragilidad. La salud en función de la temperatura se curva hacia dentro. Una combinación de -18 y 60 grados es peor para la salud de nuestra abuela que una temperatura constante de 22 grados. En realidad, casi cualquier combinación con una media de 22 grados es peor que solo 22 grados.* La gráfica muestra concavidad o efectos de concavidad negativa (curva hacia dentro).

Quedémonos con esto por ahora porque pasaremos enseguida a los atributos más generales; en el caso de la respuesta de la salud de la abuela a la temperatura: a) no hay linealidad (la respuesta no es una línea recta, no es «lineal»), b) se curva hacia dentro, demasiado, y c) cuanto menos lineal es la respuesta, menos importante es la media y más lo es la estabilidad en torno a esa media.

Y, AHORA, LA PIEDRA FILOSOFAL**

Gran parte del pensamiento medieval se volcó en hallar la piedra filosofal. Siempre es bueno que se nos recuerde que la química surgió de la alquimia, que en gran parte consistía en observar las características químicas de

* Estoy simplificando un poco. Puede haber algunas variaciones pequeñas de temperatura en torno a los veintidós grados donde la abuela se sienta mejor que a los veintidós, pero aquí no contemplo este matiz. En realidad, los jóvenes son antifrágiles a las variaciones de temperatura —hasta cierto punto— y se benefician de cierta variabilidad, pero esta antifragilidad se pierde con la edad (o con el desuso, porque sospecho que el confort térmico envejece a la gente y la hace frágil).

** Recuerdo al lector que esta sección es técnica y se la puede saltar.

las sustancias. El principal objetivo era hallar una sustancia que permitiera transformar los metales viles en oro mediante el proceso de transmutación. Aquella sustancia recibía el nombre de piedra filosofal, *lapis philosophorum*. En la lista de personajes que se enfrascaron en esta búsqueda destacan eruditos como Alberto Magno, Isaac Newton o Roger Bacon y otros grandes pensadores como Paracelso.

Es muy revelador que esta operación de transmutación recibiera el nombre de *Magnus Opus*, la Gran Obra. Creo firmemente que la operación que expondré, basada en algunas propiedades de la opcionalidad, no puede ser más parecida a la piedra filosofal.

Lo siguiente nos ayudará a entenderlo:

a) El grave problema de la confusión (como confundir el precio del petróleo con la geopolítica o una apuesta lucrativa con una previsión acertada: no ver la convexidad del resultado y la opcionalidad).
b) Por qué cualquier cosa con opcionalidad tiene una ventaja a largo plazo y cómo medirla.
c) Otra propiedad sutil llamada desigualdad de Jensen.

Recordemos que, en el ejemplo del tráfico del capítulo 18, tener 90.000 vehículos durante una hora y 110.000 en la siguiente —con una media de 100.000— daba lugar a grandes problemas de tráfico. Por otro lado, si circularan 100.000 vehículos a la hora durante dos horas, el tráfico sería fluido y no provocaría retrasos.

La cantidad de vehículos sería el *algo*, una variable; la duración del trayecto sería la *función de ese algo*. El comportamiento de la *función* es tal que, como hemos dicho antes, las dos cosas «no vienen a ser lo mismo». Aquí podemos ver que, en condiciones no lineales, la *función de algo* diverge del *algo*.

a) A mayor no linealidad, mayor divergencia entre la *función de algo* y el *algo*. Si el tráfico fuera lineal, no habría diferencia en la duración de un trayecto en las dos situaciones: 90.000 vehículos primero y después 110.000 por un lado, o 100.000 en todo momento por otro.
b) Cuanto más volátil sea el *algo* —cuanto mayor sea la incertidumbre— mayor será la divergencia entre la *función* y el *algo*. Volvamos

a considerar la cantidad media de vehículos. La función (la duración del recorrido) depende más de la volatilidad en torno a la media. Las cosas se degradan si la distribución no es uniforme. Aunque la media siga siendo la misma preferimos que circulen 100.000 vehículos por hora durante dos horas; y si circularan 80.000 la primera y 120.000 la segunda, sería peor que si circularan 90.000 y 110.000.

c) Si la función es convexa (antifrágil), la media de la función *de algo* será mayor que la función de la media *de algo*. Y a la inversa cuando la función sea cóncava (frágil).

Como ejemplo de c), que es la versión más complicada de esto, supongamos que la función en cuestión es la función cuadrática (multiplicar un número por sí mismo). Se trata de una función convexa. Tomemos un dado normal de seis caras y supongamos que después de tirarlo recibimos una cantidad de dinero equivalente al número que salga: si sale 1 cobramos 1, si sale 2 cobramos 2, y así hasta el 6. El cuadrado del resultado (promedio) esperado es (1+2+3+4+5+6 dividido por $6)^2$, que es igual a $3{,}5^2$, que es igual a 12,25. Por lo tanto, *la función de la media* es igual a 12,25.

Pero la media de la función es diferente. Si sumamos el cuadrado de cada resultado, $1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+6^2$ y lo dividimos por 6, es decir, si obtenemos la media de los cuadrados de los resultados, veremos que la *media de la función* es igual a 15,17.

Así pues, puesto que la función cuadrática es convexa, la media del cuadrado de los resultados es mayor que el cuadrado de la media de los resultados. La diferencia entre 15,17 y 12,25 es lo que llamo beneficio oculto de la antifragilidad, que en este caso supone un 24 % de «ventaja».

Aquí hay dos sesgos: un efecto de convexidad elemental que conduce a confundir las propiedades de la media de algo (en este caso, 3,5) con las de una función (convexa) de ese algo (en este caso 15,17), y el segundo, más complicado, que lleva a confundir la media de una función con la función de una media, en este caso 15,17 con 12,25. La segunda presenta opcionalidad.

Para obtener un resultado o saldo positivo en una situación lineal, debemos acertar más del 50 % de las veces. Para obtenerlo en una situación convexa, los aciertos pueden ser muchos menos. El beneficio oculto de la

antifragilidad es que podemos acertar menos de lo que dicta el azar y, aun así, salir ganando. En esto reside el poder de la opcionalidad: puesto que la función de algo es muy convexa, nos podemos equivocar y aun así salir bien parados; cuanta más incertidumbre, mejor.

Esto explica mi afirmación de que podemos ser tontos y antifrágiles y, aun así, salir bien librados.

Este «sesgo de convexidad» oculto surge de una propiedad matemática llamada desigualdad de Jensen que no se menciona en el discurso habitual sobre la innovación. Si pasamos por alto este sesgo, omitimos una parte de lo que hace que el mundo no lineal siga girando. Y, siento decirlo, la ausencia de esta idea en el discurso es un hecho.*

Cómo transmutar oro en barro: la piedra filosofal a la inversa

Tomemos el mismo ejemplo de antes, pero ahora la función será la raíz cuadrada (que es la inversa de la cuadrática aunque es mucho menos cóncava que convexa es la cuadrática).

La raíz del saldo o resultado final esperado (promedio) es √(1+2+ +3+4+5+6 dividido por 6), que es igual a √3,5, que es igual a 1,87. *La función de la media* es 1,87.

Para calcular la media de la función, tomamos la raíz cuadrada de cada resultado (√1+√2+√3+√4+√5+√6) y dividimos la suma por 6, es decir, calculamos la raíz cuadrada media del resultado final, y vemos que la *media de la función* es 1,80.

Esta diferencia se llama «sesgo de convexidad negativa» (o, para los más puristas, «sesgo de concavidad»). El daño oculto de la fragilidad es

* A la abuela le va mejor una temperatura constante de veintidós grados que una temperatura media de veintidós con una hora a -18° y otra a 60°. Cuanto mayor sea la dispersión en torno a la media, peor le sentará. Veamos este efecto expresado mediante x y su función $f(x)$. Representemos la salud de la abuela con $f(x)$, siendo x la temperatura. Tenemos una función de la temperatura media, $f\{(-18+60)/2\}$ según la cual la salud de la abuela es excelente. Pero $\{f(-18)+f(60)\}/2$ nos deja sin abuela tanto en $f(-18)$ como en $f(60)$, y la «media» es la abuela fallecida. Aquí podemos ver una explicación de la afirmación de que las propiedades de $f(x)$ y las de x divergen entre sí cuando $f(x)$ no es lineal. La media de $f(x)$ es distinta de f(media de x).

que, solo para contrarrestar este efecto negativo, nuestra predicción debe ser muchísimo mejor que la dictada por el azar y debemos saber adónde vamos.

Resumamos el argumento: si tenemos asimetrías favorables o una convexidad positiva —siendo las opciones un caso especial—, a la larga saldremos razonablemente bien parados y superaremos la media en presencia de incertidumbre. Cuanto mayor sea la incertidumbre, más importante será el papel de la opcionalidad y mejor nos irán las cosas. Esta propiedad es fundamental para la vida.

LIBRO VI

VIA NEGATIVA

Recordemos que carecíamos de un nombre para el color azul, pero que nos las arreglábamos bastante bien sin él: durante gran parte de nuestra historia fuimos unos daltónicos culturales, que no biológicos. Y antes de la elaboración del capítulo 1, tampoco teníamos un nombre para designar la antifragilidad, pero diversos sistemas habían descansado sobre ese concepto en la práctica, aun en ausencia de una intervención humana. Son muchas las cosas para las que no existen palabras: cosas que conocemos y hacemos, pero que no podemos describir directamente o captar con el lenguaje humano ni con los limitados conceptos de que disponemos. Casi todo lo significativo a nuestro alrededor es difícil de aprehender lingüísticamente y, de hecho, cuanto más fuerte o impactante es el fenómeno en cuestión, más incompleto es nuestro alcance lingüístico del mismo.

Pero si no podemos expresar con exactitud lo que algo es, sí podemos decir mucho sobre lo que no es, expresándolo no de forma directa, sino indirecta. Precisamente, lo «apofático» se centra en aquello que no puede decirse directamente con palabras y procede del concepto griego «*apófasis*» (decir «no», o mencionar sin mencionar). En teología, ese método se aplicó inicialmente evitando la descripción directa y evolucionó con el tiempo para concentrarse en la descripción negativa, lo que en latín se denomina la *via negativa*, concepto inspirado por ciertas tradiciones teológicas vigentes muy particularmente en la Iglesia ortodoxa oriental. La *via negativa* no trata de expresar qué es Dios: eso es algo que deja para la primitiva clase de pensadores y filosofastros contemporáneos con tendencias cientificistas. Se limita sencillamente a enumerar lo que Dios no es y procede por

un mecanismo de eliminación. La idea se atribuye principalmente al teólogo místico Pseudo Dionisio Aeropagita. Este teólogo de Oriente Próximo, de quien apenas solo conocemos su nombre (Dionisio), escribió unos imponentes tratados místicos y fue confundido durante mucho tiempo con Dionisio el [302] Aeropagita, un juez ateniense convertido al cristianismo por el apóstol Pablo cuando este estaba de predicación por aquellas tierras. De ahí el calificativo de «Pseudo» añadido a su nombre.

Los neoplatónicos eran seguidores de las ideas de Platón; se centraron principalmente en las «formas» platónicas, esos objetos abstractos que tenían una existencia diferenciada propia. Pseudo Dionisio fue discípulo del neoplatónico Proclo (alumno a su vez de Siriano, otro neoplatónico sirio). Según se cuenta, Proclo repetía a menudo la metáfora de que las estatuas se esculpen por sustracción. He leído bastantes veces una versión más reciente de esa misma idea con el remate apócrifo que incluyo a continuación. El papa preguntó a Miguel Ángel por el secreto de su genio y, en particular, por cómo había hecho para tallar la estatua de David, considerada por muchos como la obra maestra de todas las obras maestras. La respuesta del artista fue: «Muy sencillo. Simplemente le quito todo aquello que no sea David».

El lector tal vez reconozca en ello la lógica de la haltera. Recordemos que, cuando presentamos esta lógica, vimos que, antes de nada, es necesario eliminar fragilidades.

¿Dónde está el charlatán?

Recordarán ustedes que el intervencionista se centra en la acción positiva: en hacer. Vimos que, al igual que sucede con las definiciones positivas, los actos de comisión son respetados y ensalzados por nuestras primitivas mentes y conducen, por ejemplo, a intervenciones ingenuas de los gobiernos que culminan en desastre, y que vienen seguidas luego de quejas generalizadas contra esas ingenuas intervenciones gubernamentales cuando se acepta que han culminado en desastre, a las que siguen a su vez más intervenciones ingenuas de los gobiernos. Los actos de omisión, el no hacer algo, no se consideran como actos propiamente dichos y no parecen formar parte de la misión de un agente. La tabla 3 mostraba hasta qué punto

puede estar generalizado ese efecto en toda clase de ámbitos, desde la medicina hasta la empresa.

A lo largo de mi vida, he empleado una estrategia heurística maravillosamente simple en este sentido: se reconoce a los charlatanes porque son quienes nos dan consejos en positivo (y solo en positivo), tratando con ello de aprovecharse de nuestra credulidad y nuestra debilidad (de tontos) por aquellas recetas que nos impactan por obvias, pero que luego se evaporan con la misma facilidad con que las olvidamos. Basta con fijarse en los libros de autoayuda y consejos prácticos que incluyen en el título la fórmula «Diez pasos para...» o «Cómo [conseguir lo que sea] en diez pasos» (y llenemos ese «lo que sea» o esos puntos suspensivos con cualquier cosa: enriquecerse, perder peso, hacer amigos, innovar, ganar unas elecciones, muscularse, encontrar un marido, dirigir un orfanato, etc). En la práctica, sin embargo, es en negativo como actúan los verdaderos profesionales, los seleccionados por la evolución: los grandes maestros del ajedrez ganan normalmente porque se esfuerzan por no perder; las personas se enriquecen porque eluden la bancarrota (sobre todo cuando otros caen en ella); las religiones se traducen principalmente en una serie de prohibiciones; el aprendizaje de la vida consiste en saber qué evitar. Uno puede reducir la mayoría de sus riesgos personales de accidente con un número bastante reducido de medidas.

Por otra parte, el hecho de que vivamos «engañados por el azar» significa que, en la mayoría de circunstancias caracterizadas por un elevado grado de aleatoriedad, no podemos determinar realmente si una persona que tiene éxito posee aptitudes para ello o si una persona que posee esas aptitudes va a tener éxito; lo que sí podemos predecir mucho mejor es la formulación negativa de esa idea: que una persona totalmente desprovista de aptitudes terminará fracasando.

Conocimiento sustractivo

Pues, bien, lo mismo puede decirse cuando hablamos del conocimiento. La mayor (y más robusta) contribución al saber consiste en eliminar del mismo aquello que creemos que está equivocado: esto es la epistemología sustractiva.

En la vida, la antifragilidad se consigue a base de no ser tontos (*suc-*

kers). En *Peri mystikes theologias* (*Sobre la teología mística*), Pseudo Dionisio no empleó esas mismas palabras exactas, ni comentó nada acerca de la refutación, ni entendió el concepto con claridad, pero, a mi juicio, sí captó la idea de la epistemología sustractiva y de las asimetrías en el conocimiento. Yo mismo había bautizado con el nombre de «platonicidad» el amor cegador por ciertas formas abstractas nítidas y escuetas, por determinadas formas y universales teóricos, que nos impide ver el desorden propio de la realidad y que provoca efectos de Cisne Negro. Luego me di cuenta de la presencia de una asimetría en ese terreno. Hoy creo sinceramente en las ideas platónicas cuando se formulan a la inversa, es decir, como si fueran universales negativos.

Así pues, el principio central de la epistemología por la que abogo es el siguiente: sabemos mucho más sobre lo que está mal que sobre lo que está bien, o, por expresarlo en términos acordes con la clasificación frágil-robusto, el conocimiento negativo (lo que está equivocado, lo que no funciona) es más robusto frente al error que el conocimiento positivo (lo que es correcto, lo que funciona). Por lo tanto, el conocimiento crece por sustracción mucho más que por adición, dado que lo que hoy sabemos puede demostrarse erróneo en un futuro, pero lo que sabemos que ya es erróneo no podrá demostrarse correcto más adelante (o, cuando menos, no tan fácilmente). Si veo un cisne negro (sin mayúsculas), puedo estar seguro de que el enunciado «todos los cisnes son blancos» está equivocado. Pero incluso en el caso de que nunca haya divisado un cisne negro en mi vida, jamás podré suponer que ese enunciado es verdadero. Por reformular de nuevo lo que estoy diciendo aquí: puesto que una simple y pequeña observación puede refutar un enunciado, y que millones de ellas apenas pueden hacer nada por corroborarlo definitivamente, la refutación es más rigurosa que la confirmación.

Esta idea ha sido relacionada en nuestro tiempo con el filósofo Karl Popper, y yo mismo supuse (muy equivocadamente) que él había sido su autor (aun cuando es cierto que él sí fue el autor de una idea más potente aún sobre la imposibilidad fundamental de predecir el curso de la historia). Resultó que la noción es mucho más antigua y fue uno de los principios centrales de la escuela escéptico-empírica de medicina de la era posclásica en el Mediterráneo oriental. También estaban muy familiarizados con ella los miembros de un grupo de académicos franceses decimonóni-

cos que redescubrieron aquellas obras. Y la idea del poder de la refutación ha impregnado (e impregna) nuestra forma de hacer ciencia dura.

Como podemos ver, esto es vinculable con los retablos generales de lo positivo (lo aditivo) y lo negativo (lo sustractivo): el conocimiento negativo es más robusto. Pero no es perfecto. Popper ha sido criticado por filósofos posteriores por su manera de entender la refutación como una prueba dura, inequívoca, de blanco o negro. No es algo ni mucho menos tan claro: es imposible saber si un experimento no ha producido los resultados previstos —y ha falsado así la teoría— porque fallaron los instrumentos, por mala suerte o por fraude del científico en cuestión. Digamos que usted vio un cisne negro. Eso invalidaría sin duda la idea de que todos los cisnes son blancos. Pero ¿y si hubiese estado bebiendo vino libanés, o si estuviese padeciendo alucinaciones por pasar demasiado tiempo navegando por Internet? ¿Y si era una noche oscura, en la que todos los cisnes parecían grises? Digamos que, en general, el fallo (y la refutación) son más informativos que el éxito y la confirmación, y que por eso digo que el conocimiento negativo es sencillamente «más robusto».

Pues, bien, antes de ponerme a escribir esta sección, dediqué algún tiempo a hacer un recorrido por las obras completas de Popper preguntándome cómo ese gran pensador, pese a su obsesiva forma de abordar el concepto de la falsación, pasó completamente por alto la idea de la fragilidad. Su obra maestra, *La miseria del historicismo*, en la que expone los límites de la predicción, muestra la imposibilidad de elaborar una representación aceptable del futuro. Pero, sin embargo, no reparó en que, si un cirujano incompetente realiza una intervención en un cerebro, podemos predecir con bastante seguridad que provocará daños graves en él, e incluso la muerte del paciente. En cualquier caso, esa representación sustractiva del futuro es perfectamente acorde con la idea popperiana de la refutación, pues viene a ser su segundo paso lógico. Lo que él llamó falsación de una teoría debería conducir, en la práctica, a la ruptura (más o menos literal) del objeto al que se aplique la teoría falsada.

En los sistemas políticos, un mecanismo bueno es aquel que ayuda a eliminar al villano, al «malo» de esa película; no tiene que ver con qué hacer o a quién poner. Y es que ese malo puede ocasionar más daño que la acción

colectiva de los buenos. Jon Elster ha ido más allá, pues recientemente ha escrito un libro con el revelador título de *Preventing Mischief* («Prevenir el daño»), en el que basa la acción negativa en la idea de Bentham según la cual «el arte del legislador se limita a la prevención de todo aquello que puede impedir el desarrollo de la libertad y la inteligencia [de los miembros de la asamblea]».

Y, como no podía ser de otro modo, la *via negativa* es un elemento de la sabiduría clásica. Para el erudito y líder religioso árabe Alí Ibn Abi-Taleb (con quien no guardo parentesco alguno), mantenerse alejado de una persona ignorante tenía el mismo valor que procurarse la compañía de un hombre sabio.

Para terminar, consideremos esta versión modernizada del concepto en la siguiente cita de unas palabras de Steve Jobs: «La gente cree que centrarse en algo implica decir que sí a aquello en lo que te enfocas. Pero eso no es ni mucho menos lo que quiere decir. Significa, más bien, rechazar el centenar de otras buenas ideas que hay por ahí. Uno tiene que escoger con cuidado. Lo cierto es que me siento tan orgulloso de las cosas que no hemos hecho como de las que sí. Innovación es decir que no a mil cosas».

LAS HALTERAS, OTRA VEZ

El conocimiento sustractivo es una especie de estrategia de haltera. Su característica crucial es la convexidad. Es una estrategia que se basa en el hecho de que lo erróneo es bastante robusto y lo desconocido es frágil y especulativo y, por lo tanto, conviene que no nos lo tomemos en serio a fin de asegurarnos de que no nos hará daño en el caso de que resulte ser falso.

Pues, bien, la idea del «menos es más» es otra aplicación de la *via negativa*.

Menos es más

La idea de que, en la toma de decisiones, «menos es más» se remonta a Spyros Makridakis, Robyn Dawes, Dan Goldstein y Gerd Gigerenzer

quienes descubrieron en diferentes contextos que unos métodos más simples de predicción e inferencia puede funcionar mucho (pero mucho) mejor que otros de mayor complicación. Las reglas prácticas que cada uno de ellos ha propuesto no son perfectas, pero tampoco fueron diseñadas para serlo; la adopción de un cierto grado de humildad intelectual y el abandono del objetivo de la sofisticación pueden producir efectos espectaculares. Goldstein y Gigerenzer abogaron por la necesidad de contar con estrategias heurísticas «rápidas y frugales» con las que tomar buenas decisiones aunque el tiempo, el conocimiento y la capacidad de cálculo sean limitados.

La estrategia heurística del «menos es más» se corresponde de lleno con mi trabajo en dos puntos. En primer lugar, en lo relativo a los efectos extremos: hay ámbitos en los que el suceso raro (repito, bueno o malo) tiene un efecto desproporcionado que normalmente somos incapaces de ver, por lo que si nos centramos en el aprovechamiento de (o en la protección frente a) un suceso raro de ese tipo, produciremos un cambio más que considerable en nuestra exposición al riesgo. Preocupémonos simplemente por nuestra exposición a los Cisnes Negros y la vida será más sencilla.

La del «menos es más» ha demostrado ser una estrategia asombrosamente fácil de ubicar y de aplicar, además de un principio «robusto» frente a los errores y los cambios de opinión. Puede que no haya una causa fácilmente identificable de un elevado porcentaje de los problemas a los que nos enfrentamos, pero a menudo sí existe una solución fácil (no a todos los problemas, pero suficientemente buena pese a todo: y suficientemente buena de verdad). Y esa solución sí es identificable de inmediato, a veces, a simple vista y sin necesidad de utilizar los análisis complejos ni las técnicas «buscacausas» —sumamente frágiles y proclives al error— que tanto gustan a los *nerds*.

Algunas personas están familiarizadas con la «regla del 80-20», basada en el descubrimiento que hiciera Vilfredo Pareto más de medio siglo atrás de que el 20 % de la población de Italia era propietaria del 80 % de la tierra, y viceversa. Un 20 % de ese 20 % (es decir, un 4 % del total) poseería entonces en torno al 80 % del 80 % (lo que significa un 64 % del total). De ahí se deduce que menos del 1 % de la población representaría aproximadamente un 50 % de la propiedad total. Estos datos describen unos efectos de «el ganador se lo lleva todo» característicos de Extremistán. Se trata de

efectos muy generales, aplicables desde a la distribución de la riqueza hasta a las ventas de libros por autor.

Sin embargo, pocas son las personas conscientes de que nos estamos desplazando hacia una distribución mucho más desigual, de un «99-1», en muchos ámbitos en los que solía imperar el «80-20»: un 99 % del tráfico de Internet es atribuible a menos del 1 % de los sitios web; un 99 % de las ventas de libros corresponden a menos del 1 % de los autores... y me tengo que detener aquí porque las cifras son conmovedoras. Casi todo lo contemporáneo tiene efectos de «el ganador se lo lleva todo», y ahí están incluidas fuentes tanto de daños como de beneficios. Como consecuencia (y como mostraré aquí), con un 1% de modificación de los sistemas puede reducirse la fragilidad (o incrementarse la antifragilidad) aproximadamente en un 99 %, y lo único que se necesita para ello son unos pocos pasos, muy pocos, y con bajo coste por lo general, para hacer que las cosas sean mejores y más seguras.

Por ejemplo, pese a su reducido número, las personas sin techo suponen para los Estados una parte desproporcionada del gasto: he ahí, pues, un lugar obvio en el que buscar un ahorro. En las grandes empresas, siempre es un pequeño número de empleados el que ocasiona la mayoría de problemas y vicia el ambiente general (y viceversa), por lo que librarse de ellos es una gran solución. Son también unos pocos clientes los que generan un amplio porcentaje de los ingresos de un negocio. El 95 % de los mensajes difamantes que recibo proceden de las mismas tres personas obsesivas, representativas de los mismos prototipos de fracaso (una de ellas ha escrito, calculo yo, cerca de cien mil palabras de mensajes insultantes, y necesita escribir cada vez más y encontrar cada vez más elementos que criticar de mi trabajo y de mi personalidad para seguir obteniendo el mismo efecto que antes). En el apartado de la sanidad, Ezekiel Emanuel ha mostrado que la mitad de la población representa menos del 3 % de los costes totales, mientras que el 10% más enfermo de la misma consume el 64 % del pastel sanitario total. Bent Flyvbjerg (a quien conocimos en el capítulo 18) mostró con su idea de la «gestión de Cisnes Negros» que el grueso del exceso de costes de las empresas es atribuible, sencillamente, a grandes proyectos en tecnología, lo que significa que es ahí donde tenemos que concentrarnos, en vez de dedicarnos a hablar y hablar, y a escribir complicados artículos.

Como dicen los mafiosos, concentrémonos en quitarnos la piedra del zapato.

Hay algunos terrenos (como, por ejemplo, el del negocio inmobiliario) en los que los problemas y las soluciones se resumen muy claramente con una estrategia heurística, una regla práctica general con la que buscar las tres propiedades más importantes en ese ámbito: «la ubicación, la ubicación y la ubicación». Se supone que prácticamente todos los demás factores son fantochadas. No del todo (y no siempre es verdad), pero la idea resalta la cuestión central que nos ha de preocupar en ese ámbito (el resto ya se arreglará solo).

Sin embargo, la gente se empeña en tener más datos para «solucionar problemas». Una vez, testifiqué en el Congreso en contra de una propuesta de subvención de un proyecto de predicción de crisis. Las personas implicadas en aquella idea no eran capaces de ver la paradoja que suponía el hecho de que nunca hayamos dispuesto de más datos que ahora y que, al mismo tiempo, jamás hayamos tenido tan poca previsibilidad. Tener más datos (prestar atención al color de los ojos de las personas que nos rodean cuando estamos cruzando una calle, por ejemplo) puede impedirnos ver el camión enorme que se nos viene encima. Cuando cruzamos una calle, prescindimos de datos: desechamos todo menos la amenaza esencial.* Tal como Paul Valéry escribió en una ocasión, «*que de choses il faut ignorer pour agir*», cuántas cosas hay que ignorar para actuar.

Las disciplinas convincentes (y convencidas de lo que en ellas se hace), como, por ejemplo, la física, tienden a usar poco refuerzo estadístico para respaldar sus enunciados, mientras que otras, como la ciencia política y la economía, que jamás han producido nada reseñable, rebosan de elaboradas técnicas y «pruebas» estadísticas (pruebas que, como bien sabemos, en cuanto se disipa el humo, no son tales). La situación en la ciencia es similar

* Recordemos que el intervencionista «sobrecorrector» pasó por alto el error principal del capítulo 7. Asimismo, el documento de 663 páginas titulado *Financial Crisis Inquiry Report* («Informe de investigación sobre la crisis financiera»), de la Comisión de Investigación sobre la Crisis Financiera (nombrada por el gobierno federal estadounidense), omitió las que creo que son las principales razones de tal crisis: la fragilidad y el hecho de que los culpables no se jugaran nada propio con sus acciones y/o decisiones. Pero, cómo no, enumeró todos los posibles epifenómenos que podamos imaginar como causa de aquella.

a aquellas novelas de detectives en las que la persona con la mayor cantidad de coartadas resulta ser la culpable. Y no hay que escribir páginas y más páginas de datos para destruir las megatoneladas de papel de artículos repletos de estadísticas en economía: el simple argumento de que los Cisnes Negros y los eventos de cola gobiernan el mundo socioeconómico —y que estos son sucesos imposibles de predecir— basta para invalidar tales estadísticas.

Tenemos más pruebas aún de la potencia del principio de que «menos es más» gracias al experimento siguiente. En su libro *El gorila invisible*, Christopher Chabris y Daniel Simons nos muestran que a los espectadores de un vídeo de un partido de baloncesto puede pasarles completamente inadvertido un gorila que cruce por el centro de la cancha si en ese momento andan distraídos con otros detalles en los que se les ha pedido que se fijen y que absorben su atención como, por ejemplo, contar la cantidad de pases entre los jugadores.

Yo mismo descubrí que había estado utilizando la idea del «menos es más» como ayuda a la hora de tomar decisiones (y como método totalmente opuesto al consistente en elaborar dos listas separadas de pros y contras en la pantalla de un ordenador). Por ejemplo, si usted tiene más de un motivo para hacer algo (para elegir un médico o un veterinario, para contratar a un jardinero o a un empleado, para casarse con alguien, para ir de viaje), simplemente no lo haga. No quiero decir que un motivo sea mejor que dos, sino que si estamos invocando más de una razón es porque tratamos de convencernos a nosotros mismos para hacer algo. Las decisiones evidentes (robustas frente al error) no necesitan más que una sola razón. El ejército francés utilizaba una estrategia heurística parecida por la que rechazaba toda excusa de un acto de absentismo en la que se alegara más de un motivo para este (por ejemplo, cuando alguien lo justificaba aduciendo el fallecimiento de una abuela, un catarro y la mordedura de un jabalí). Si alguien ataca un libro o una idea empleando más de un argumento, sabemos que no es verdad: nadie va por ahí diciendo «es un criminal porque ha matado a muchas personas y porque, además, tiene muy malos modales en la mesa, le huele el aliento y conduce de pena».

A menudo, me he guiado por lo que llamo la navaja de Bergson: «Un filósofo debería ser conocido por una única idea, y nada más que una» (no sé con seguridad si Bergson es la fuente original de esa regla, pero esta vale

igual). El ensayista y poeta francés Paul Valéry preguntó en una ocasión a Einstein si llevaba consigo un cuaderno para anotar ideas. «Nunca tengo ideas», fue la respuesta de este (en realidad, lo que no tenía eran ideas estúpidas). Así que he ahí una estrategia heurística: si alguien tiene una larga biografía, sálteselo. En un congreso, un amigo me invitó a comer con una estrella sobresaliente en cuyo currículo cabían «más de dos o tres vidas juntas»; yo decliné su oferta y preferí sentarme a una mesa con los estudiantes en prácticas y los encargados técnicos del evento.* Igualmente, cuando me cuentan que alguien tiene trescientos artículos académicos publicados y veintidós doctorados honoris causa, pero ni una sola aportación o gran idea convincente con la que respaldarlos, huyo de él como de la peste bubónica.

* Ni siquiera el Nobel, con todo lo criticable que es por fomentar la competición en algo tan sagrado como la ciencia, se concede por un conjunto de artículos, sino que, en la mayoría de los casos, es el reconocimiento a una única (aunque muy importante) contribución.

Capítulo 20

EL TIEMPO Y LA FRAGILIDAD

La profecía, como el conocimiento, es sustractiva, no aditiva – El efecto Lindy, o cómo lo viejo prevalece sobre lo nuevo, especialmente en tecnología, digan lo que digan en California – La de la profecía no es una carrera recomendada ni voluntaria

La antifragilidad, al contrario de lo que podría indicarnos nuestro instinto inicial, supone que lo viejo es superior a lo nuevo, y que lo es mucho más de lo que pensamos. Da igual lo atractivo que resulte algo a ojos de nuestro aparato intelectual, o lo bien o mal narrado que esté: el tiempo siempre sabrá mejor cuáles son sus fragilidades y terminará por quebrarlo cuando sea necesario. Aquí expondré un mal contemporáneo (vinculado al intervencionismo) llamado «neomanía», que acarrea fragilidad, pero que creo que puede ser tratable si somos suficientemente pacientes.

Si algo sobrevive es porque debe valer para cumplir alguna finalidad (casi siempre oculta) que el tiempo es capaz de ver, pero que nuestros ojos y nuestras facultades lógicas no logran captar. En este capítulo, usamos la noción de fragilidad como motor central de la predicción.

Recordemos la asimetría fundamental: lo antifrágil sale beneficiado de la volatilidad y el desorden; lo frágil sale perjudicado. Pues bien, a estos efectos, decir tiempo es lo mismo que decir desorden.

De Simónides a Jensen

A modo de ejercicio sobre el uso de la distinción entre fragilidad y antifragilidad recogida en la tabla 1, juguemos ahora a ser profetas, dando por sentado, eso sí, que no se trata de una buena elección de carrera profesional, a menos que tengamos una piel muy curtida, un buen círculo de amigos, poco acceso a Internet, una biblioteca con un nutrido surtido de proverbios antiguos y, a ser posible, la posibilidad de obtener algún beneficio

personal de nuestra profecía. Como el historial de los profetas bien nos muestra, antes de que se demuestre que estábamos en lo cierto, se nos vilipendiará, y después de que se demuestre, se nos odiará durante un tiempo o, peor aún, se nos menospreciará porque, por culpa de la distorsión retrospectiva, parecerá que nuestras ideas eran «triviales». Esto hace que resulte mucho más convincente aún seguir el método de Tony el Gordo y centrarse antes en ganar dinero que en buscar reconocimiento. Además, esa clase de trato subsiste en la época contemporánea: muchos intelectuales del siglo XX que abogaron por ideas equivocadas (como el comunismo o, incluso, el estalinismo) se han mantenido en boga (y sus libros se exponen todavía en las estanterías de las librerías), mientras que otros que supieron ver los problemas antes de tiempo, como el filósofo político Raymond Aron, fueron tratados con desdén antes y aun después de que se admitiera su clarividencia.

Ahora cierren los ojos y traten de imaginarse su entorno en un futuro, por ejemplo, de aquí a cinco, diez o veinticinco años. Lo más probable es que su inventiva añada algunas cosas nuevas al mismo, cosas que llamamos innovaciones, mejoras, tecnologías determinantes u otras palabras tan manidas como faltas de elegancia procedentes de la jerga empresarial. Como veremos, estos conceptos comunes referidos a la innovación no solo son ofensivos desde el punto de vista estético, sino también absurdos en el plano tanto empírico como filosófico.

¿Por qué? Es probable que su imaginación se limite a añadir cosas al mundo presente. Y siento decírselo, pero en este capítulo les mostraré que el enfoque aquí empleado es justamente el inverso: para hacer esa proyección de forma rigurosa y acorde con las nociones de la fragilidad y la antifragilidad, hay que proceder quitando cosas del futuro, sustrayéndole simplemente aquello que no se corresponde con los tiempos venideros. Es la *via negativa*. Lo que es frágil terminará por romperse, y, por fortuna, la fragilidad tiene fácil diagnóstico: los Cisnes Negros positivos son más impredecibles que los negativos.

«El tiempo tiene dientes afilados que todo lo destruyen», declamaba el poeta del siglo VI a.C. Simónides de Ceos, en lo que tal vez constituyó el inicio de toda una tradición en la literatura occidental sobre el efecto inexorable del tiempo. Como mínimo, creo que puedo remontar hasta su obra una plétora de elegantes expresiones clásicas al respecto, desde las pa-

labras de Ovidio (*tempus edax rerum*, el tiempo todo lo devora) a las de la no menos poética poetisa franco-rusa del siglo xx, Elsa Triolet («el tiempo abrasa pero no deja cenizas»). Naturalmente, este ejercicio ha despertado en mí cierta vena poética y ahora mismo estoy tarareando un poema francés musicado y titulado «*Avec le temps*» sobre cómo el tiempo lo borra todo, incluso los malos recuerdos (aunque los versos no dicen que también nos borra a nosotros en el proceso). Pues, bien, gracias a los efectos de convexidad, podemos introducir un poquito de ciencia en todo esto y elaborar nuestra propia taxonomía de qué debería ser lo que ese tiempo inexorable devorase más rápido. Lo frágil terminará por romperse, decía, y, por suerte, somos capaces de identificar qué es frágil. Incluso aquello que creemos que es antifrágil acabará rompiéndose tarde o temprano (el vino mejora con el tiempo, pero solo hasta cierto punto; y, desde luego, no va a mejorar lo más mínimo si lo ponemos en el cráter de un volcán), pero, eso sí, tardará muchísimo más en hacerlo.

El verso de Simónides con el que comenzaba el párrafo anterior continúa con la siguiente puntualización: «hasta lo más sólido». Así pues, Simónides presagiaba en cierto sentido la idea, muy útil por cierto, de que lo más sólido será lo que el paso del tiempo más difícilmente engullirá y, por lo tanto, lo último que destruirá. Naturalmente, no pensó que algo pudiera ser antifrágil y, por consiguiente, imposible de engullir.

Yo insisto en que el método de profecía por *via negativa* es el único válido: no existe ningún otro modo de formular una predicción sin ser un «pavo» en algún momento y lugar, sobre todo en el entorno complejo en el que vivimos hoy. Con esto no quiero decir que no vayan a surgir nuevas tecnologías: siempre habrá algo novedoso que tenga su momento pasajero de preponderancia. Lo que hoy es frágil será sustituido por otra cosa, evidentemente. Pero esa «otra cosa» es impredecible. Con toda seguridad, las tecnologías que ahora mismo tenemos en la cabeza no son las que se impondrán en el futuro, por mucho que valoremos la aptitud y la aplicabilidad de estas en el momento presente (con todos mis respetos hacia la imaginación, claro está).

Recordemos que lo predictivo, lo que se construye sobre la base de la predictibilidad, es también lo más frágil: es decir, que quienes subestiman los Cisnes Negros son quienes terminan saliendo de la población.

Una interesante paradoja (que lo es solo en apariencia) es que, según

estos principios, las predicciones a más largo plazo son más fiables que las realizadas a corto plazo, ya que podemos estar bastante seguros de que lo que es proclive a los Cisnes Negros acabará siendo engullido por la historia, pues el tiempo aumenta la probabilidad de tales sucesos. No obstante, las predicciones típicas (que pasan por alto la fragilidad de muchos elementos actuales) se degradan con el tiempo; en presencia de no linealidades, cuanto más largo es el plazo del pronóstico, peor es su precisión. El índice de error de una predicción a diez años, por ejemplo, de las ventas de una fábrica de ordenadores o de los beneficios netos de un vendedor de un producto determinado puede ser mil veces superior al de una proyección a un año vista.

Aprender a sustraer

Consideremos las proyecciones futuristas formuladas a lo largo del pasado siglo y medio en obras literarias como las novelas de Julio Verne, H. G. Wells o George Orwell, o en las (hoy ya olvidadas) descripciones del futuro elaboradas en su momento por científicos o futuristas diversos. Llama la atención que las herramientas que parecen dominar el mundo en la actualidad, como Internet, u otras más prosaicas, como las ruedas de las maletas de las que hablábamos en el libro IV, estén completamente ausentes de aquellas predicciones. Pero no es ahí donde reside el error principal. El problema es que casi todo lo que se imaginó jamás llegó a suceder, salvo por unas pocas casualidades anecdóticas explotadas hasta la saciedad (como también lo han sido históricamente la máquina de vapor de Herón de Alejandría o el vehículo de asalto de Leonardo da Vinci). Nuestro mundo se parece demasiado al de esos literatos, mucho más de lo que ellos jamás imaginaron o quisieron imaginar. Y tendemos a ser incapaces de ver esa realidad: no parece haber mecanismo corrector alguno que pueda concienciarnos de ella. De ahí que sigamos prediciendo un futuro marcadamente tecnocrático.

Puede que exista un sesgo de selección: quienes se dedican a elaborar esas versiones imaginadas del futuro son quienes tienden también a estar poseídos por una tan incurable como intratable «neomanía»: el mal del amor a lo moderno por su modernidad misma.

Esta noche tengo previsto encontrarme con unos amigos en un restaurante (y, que yo sepa, las tabernas existen desde hace 25 siglos, como mínimo). Iré andando hasta allí con unos zapatos apenas distintos de los que llevaba 5.300 años atrás el hombre momificado descubierto en un glaciar de los Alpes austriacos. En el restaurante, utilizaré cubertería de plata, una tecnología mesopotámica que podríamos calificar muy bien de *killer app* en vista de lo que me permite hacer con una pierna de cordero (o sea, seccionarla sin que se me quemen los dedos). Beberé vino, un líquido que llevamos al menos seis milenios consumiendo. El vino se verterá en vasos, una innovación que mis compatriotas libaneses atribuyen a sus ancestros fenicios, y si no estamos de acuerdo con esa fuente, podremos coincidir por lo menos en que los propios fenicios vendían baratijas de cristal hace ya 2.900 años (si no más) y que estas no han dejado de usarse desde entonces. Tras el plato principal, comeré el resultado de una tecnología algo más joven, un poco de queso artesanal, que pagaré a un precio mayor si se trata de una de esas variedades cuya elaboración no ha cambiado en varios siglos.

Si alguien hubiera tratado de predecir en 1950 una pequeña cita como esa, habría imaginado las cosas de un modo bastante diferente. Pero, gracias a Dios, esta noche no tendré que ponerme ningún traje espacial de un material sintético brillante, ni consumir unas píldoras optimizadas nutricionalmente mientras me comunico con mis comensales a través de una pantalla. Estos comensales, a su vez, expelerán gérmenes transportados por el aire hacia mi cara, pues no estarán situados en colonias humanas remotas en el extremo opuesto de la galaxia. La comida se preparará recurriendo a una tecnología muy arcaica (el fuego), con la ayuda de utensilios de cocina y de instrumentos que no han cambiado desde los tiempos de los romanos (salvo en la calidad de algunos de los metales empleados). Me sentaré en un artefacto de (al menos) tres mil años de historia, conocido comúnmente por el nombre de silla (que, si acaso, estará menos adornada que su majestuosa precursora egipcia). Y no me desplazaré hasta el restaurante subido a una moto voladora: iré a pie o, si se me hace tarde, recurriré a un taxi acondicionado a bordo de una tecnología de un siglo de antigüedad, conducido por un inmigrante (los inmigrantes —concretamente, aristócratas rusos— ya conducían taxis en París hace un siglo, como hoy lo hacen en Berlín y Estocolmo —refugiados iraquíes y kurdos—, en Washington, D.C. —estudiantes etíopes de posdoctorado—, en Los

Ángeles —armenios con orientación musical— o en Nueva York —taxistas de múltiples nacionalidades—).

David Edgerton mostró que, en la primera década de este nuevo milenio, hemos producido dos veces y media más bicicletas que coches, y hemos invertido la mayor parte de nuestros recursos tecnológicos en mantener el equipamiento ya existente o en perfeccionar tecnologías antiguas (nótese que este no es un fenómeno exclusivamente chino: las ciudades occidentales están esforzándose denodadamente por adaptarse a la circulación masiva de bicicletas y por ser fácilmente transitables para los ciclistas). Pensemos, asimismo, que una de las tecnologías más trascendentales parece ser precisamente aquella de la que menos habla la gente: el preservativo. Lo irónico del caso es que los fabricantes de ese producto se han propuesto que parezca cada vez menos una tecnología, pues el condón ha experimentado mejoras significativas a lo largo del tiempo con el propósito de hacerse cada vez menos perceptible.

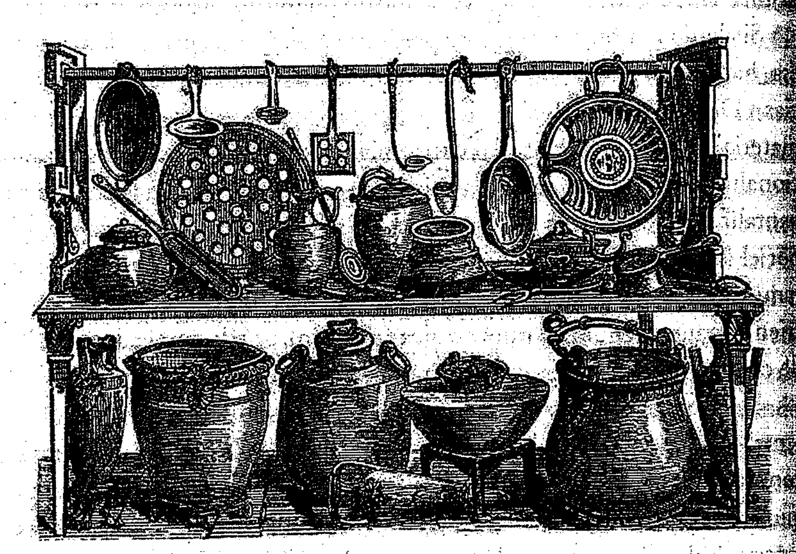


Figura 17. Utensilios de cocina de Pompeya, apenas distintos de los que encontramos en las (buenas) cocinas de hoy en día.

Así pues, el error primordial es el siguiente. Cuando se nos pide que nos imaginemos el futuro, tendemos a tomar el presente como referencia para, a continuación, especular sobre un destino al que añadimos toda una

serie de tecnologías y productos nuevos, y de cosas que más o menos tienen sentido a partir de cierta interpolación de la evolución pasada de los acontecimientos. También representamos esa sociedad futura con arreglo a nuestra utopía del momento, dejándonos guiar principalmente por nuestros deseos, que son los habitantes mayoritarios de ese futuro imaginado (salvo en las versiones dadas por unos pocos, tachados de agoreros por ello). De ahí que tendamos a «tecnologizar» en exceso y a infravalorar el poderoso valor de elementos como las susodichas ruedecitas de las maletas que nos acompañarán durante los próximos milenios.

Un comentario a propósito de la ceguera que nos impide ver esa tendencia nuestra a tecnologizar en exceso. Tras dejar el mundo de las finanzas, empecé a acudir a algunas de esas conferencias tan de moda a las que asisten tanto los «prerricos» como los «posrricos» del mundo de la tecnología y los miembros de esa nueva categoría formada por los intelectuales tecnológicos. Al principio, estaba encantado de ver que ninguno de ellos llevaba corbata, pues, tras vivir tanto tiempo entre aborrecibles banqueros encorbatados, había desarrollado la falsa impresión de que nadie que se abstuviera de vestir tal prenda podía ser un «traje vacío». Pero estas conferencias y congresos, pese a su colorido y sus elegantes imágenes y animaciones informatizadas, me resultaban deprimentes. Sabía que no eran mi sitio, y no solo por su manera aditiva de enfocar el futuro (es decir, por su empeño en añadirle cosas en vez de sustraerle lo frágil). Tampoco era únicamente por la ceguera de la que hacían gala, atribuible a una neomanía a ultranza. Me llevó algún tiempo descubrir la verdadera razón, pero al final la encontré: era por su absoluta falta de elegancia. Los tecnopensadores suelen tener «mentalidad de ingeniero» (o unas claras tendencias autistas, por decirlo con palabras menos amables). Normalmente no llevan corbata, pero, como es lógico, estos tipos tienden a exhibir todos los rasgos del *nerd* de manual, resumidos en su ausencia de encanto y su interés por los objetos más que por las personas, lo que les lleva a descuidar su apariencia externa. Les encanta la precisión, pero a costa de la aplicabilidad. Y suelen compartir una irritante falta de cultura literaria.

Esta ausencia de cultura literaria constituye, en realidad, un «marcador» de ceguera ante el futuro, porque viene habitualmente acompañado de una actitud denigratoria hacia la historia, que no deja de ser un efecto secundario de la neomanía incondicional que padecen. La literatura, fuera

del nicho y del género aislado de la ciencia ficción, hace referencia al pasado. No aprendemos física ni biología a partir de manuales medievales, pero seguimos leyendo a Homero, a Platón o al modernísimo Shakespeare. No podemos hablar de escultura sin conocer antes las obras de Fidias, Miguel Ángel o el gran Canova. Y todas pertenecen al pasado, no al futuro. La persona dotada de sensibilidad estética conecta con sus antepasados solo con poner el pie en un museo. Abiertamente o no, tenderá a adquirir y a respetar el saber histórico, aunque sea para rechazarlo. Y el pasado —manejado del modo apropiado, como veremos en la sección siguiente— es mucho mejor maestro acerca de las propiedades del futuro de lo que lo es el presente. Para comprender el futuro, no necesitamos la jerga tecnoautista, ni la obsesión por las *killer apps*, ni cosas de ese tipo. Necesitamos únicamente lo siguiente: un poco de respeto por el pasado, un mínimo de curiosidad por los anales históricos, apetito por la sabiduría de nuestros ancianos y haber entendido mínimamente la noción de las estrategias «heurísticas», esas reglas prácticas de decisión y/o actuación (a menudo no escritas) que tanto determinan nuestra supervivencia. Por así decirlo, si queremos entender el futuro, estamos obligados a dar una mayor ponderación a aquello que existe desde hace tiempo: a aquellas cosas que han sobrevivido.

La mejor versión de la tecnología

Ahora bien, la tecnología misma puede anular el efecto de unas malas tecnologías recurriendo a la autosustracción.

La tecnología alcanza lo óptimo cuando es invisible. Estoy convencido de que la tecnología aporta el máximo beneficio cuando reemplaza a una tecnología precedente nociva, antinatural, alienante y, sobre todo, inherentemente frágil. Muchas de las aplicaciones modernas que han logrado sobrevivir hoy en día lo han hecho porque desbarataron el efecto perjudicial de la petulancia de la modernidad y, en particular, de la del siglo XX: las grandes empresas multinacionales burocratizadas, presididas por «trajes vacíos»; la familia nuclear aislada, sumida en una relación unidireccional con el televisor, y más aislada aún si cabe por culpa de la sociedad suburbanita pensada para el coche particular; el dominio del Estado y, en

particular, del Estado-nación militarista, con sus controles fronterizos; la destructiva dictadura de los medios de comunicación establecidos sobre el pensamiento y la cultura; el férreo control sobre la publicación y la difusión de ideas económicas ejercido por el *establishment* de charlatanes que dominan la teoría económica; las grandes empresas (sociedades anónimas) con tendencia a controlar sus segmentos de mercado, amenazadas actualmente por el auge de Internet; el pseudorrigor reinante hasta hace poco, desbaratado gracias a la Web; y otros muchos ejemplos de ese ignorantismo. Ya no hay que pulsar la «tecla 1 para hablar en inglés» ni permanecer a la espera para que nos atienda una operadora maleducada para hacer las reservas de una luna de miel en Chipre. En muchos sentidos, por muy antinatural que resulte, Internet ha suprimido algunos de los elementos más antinaturales aún que nos rodeaban. Por ejemplo, la ausencia de papeleo hace que la burocracia (un fenómeno eminentemente moderno) nos resulte más aceptable que en tiempos de los expedientes en papel. Con un poco de suerte, vendrá algún día un virus informático que borre todos los registros e historiales y libere a las personas de sus errores pasados.

En el momento presente, estamos usando ya tecnología para invertir el sentido de la tecnología. Recuerden mi paseo hasta el restaurante calzando unos zapatos no muy diferentes de los que llevaba aquella persona de tiempos antiguos, preclásicos, encontrada en los Alpes. La industria del calzado, tras dedicar décadas a «diseñar» el zapato o la zapatilla perfecta para caminar y correr, con toda clase de mecanismos de «apoyo» y todo lujo de materiales de amortiguación, nos está vendiendo actualmente calzado que reproduce la sensación de ir descalzos: quieren que sea tan discreto que no le atribuyen otra función más que la de proteger nuestros pies de los elementos, sin que nos dicte cómo tenemos que caminar (que era la misión, de índole más modernista, que antes se trataba de encomendar a nuestro calzado). En cierto sentido, nos están vendiendo los pies encallecidos de un cazador-recolector: unos «pies» que, por así decirlo, podemos calzarnos, usar y quitarnos después para regresar a la civilización. Es ciertamente tonificante llevar ese calzado para caminar por la naturaleza, pues es como despertar a una nueva dimensión mientras se sienten las tres dimensiones del terreno que pisamos (cuando nos ponemos unos zapatos normales, tenemos la sensación de calzarnos una especie de moldes que nos separan de nuestro entorno). Y su naturalidad no está reñida con la

elegancia: la tecnología reside en la suela, no en el zapato, y las nuevas suelas pueden ser robustas y muy finas al mismo tiempo, lo que permite que el pie abrace el terreno como si camináramos descalzos. Mi mejor descubrimiento en ese sentido es un mocasín fabricado en Brasil, aunque de apariencia impecablemente italiana, que me sirve tanto para correr sobre piedras como para ir a cenar bien vestido a un restaurante.

Alguien dirá, y no le faltará razón, que bien podrían vendernos simplemente unos calcetines reforzados e impermeables (que era lo que, en la práctica, llevaba puesto aquella momia alpina), pero ese no sería un negocio muy rentable para estos fabricantes.*

En ese mismo sentido, la gran utilidad de las tabletas informáticas (sobre todo del iPad) es que nos permiten regresar a las raíces babilónicas y fenicias, las de la escritura y la anotación en tablillas (que es de donde salió la idea). Ahora podemos anotar de nuevo apuntes manuscritos (o, mejor dicho, escritos a dedo): es mucho más relajante escribir a mano, sin tener que servirse de la intervención de un teclado. De hecho, sueño con el día en que pueda escribir todo a mano, como casi todos los escritores lo hicieron antes de la modernidad.

Es posible, pues, que una de las propiedades naturales de la tecnología consista en su permanente aspiración a sustituirse a sí misma.

A continuación, mostraré por qué el futuro reside sobre todo en el pasado.

Envejecer a la inversa: el efecto Lindy

Ha llegado el momento de ponerse un poco más técnicos, así que conviene que, antes de nada, dejemos clara una distinción: vamos a separar lo perecedero (los seres humanos, los casos individuales) de lo imperecedero (lo que es potencialmente perenne). Lo imperecedero es todo aquello que no tiene una fecha de caducidad orgánica ineludible. Lo perecedero es

* Hay indicios (anecdóticos aún) obtenidos a partir de la experiencia de quienes acostumbran a correr descalzos o usan zapatillas deportivas «de cinco dedos» (entre los que me incluyo) de que nuestros pies almacenan cierta memoria del terreno que pisan y recuerdan dónde han estado en el pasado.

normalmente un objeto; lo imperecedero suele tener cierta naturaleza informacional. Un coche es perecedero, pero el automóvil como tecnología sobrevive desde hace un siglo, más o menos (y podríamos especular que tal vez perviva otro siglo más). Los seres humanos mueren, pero sus genes (un código) no perecen necesariamente. El libro como objeto físico es perecedero (por ejemplo, un ejemplar concreto del Antiguo Testamento), pero no así su contenido, que puede recogerse en otro libro físico distinto.

Expresaré primero mi idea en dialecto libanés. Cuando vemos a un ser humano joven y a otro viejo, podemos estar bastante seguros de que el primero sobrevivirá al segundo. Con algo imperecedero (como una tecnología, por ejemplo), ya no. Tenemos dos posibilidades: o bien esperamos que ambas tengan la misma esperanza de vida adicional (en cuyo caso se da aquella distribución de probabilidad que denominamos exponencial), o bien suponemos que la más antigua tendrá una esperanza más alta que la más joven, proporcional a la mayor edad relativa de la primera con respecto a la segunda. En esta última situación, si la antigua tiene ochenta años y la joven diez, esperaremos que la más veterana tenga ocho veces más vida que la más nueva.

TABLA 6. Dominios y comparación de la esperanza de vida cuando comparamos lo «viejo» con lo «joven»

Esperanza de vida comparativa	Dominio	Distribución de probabilidad
Esperamos que lo joven continúe viviendo durante más tiempo que lo viejo	Lo perecedero: la vida de los seres humanos y de otros animales	Gaussiana (o próxima a ella, de la misma familia)
Tanto lo joven como lo viejo tienen una esperanza de vida adicional equivalente	Lo imperecedero informacional: la vida de las especies	Exponencial
EFECTO DE LINDY: Se espera que lo viejo permanezca más tiempo que lo joven, en proporción con sus edades	Lo imperecedero informacional: la vida de la producción intelectual; la vida de los géneros	Ley de potencias

Para todo aquello que pertenezca a cualquiera de esas dos categorías, yo propongo lo siguiente (basándome en el denominado efecto Lindy que hallamos en la versión elaborada posteriormente por el gran Benoît Mandelbrot):*

Para lo perecedero, cada día adicional de vida se traduce en una esperanza de vida adicional más corta. *Para lo imperecedero, cada día adicional puede suponer una esperanza de vida* más larga.

Así pues, cuanto más prolongada haya sido la supervivencia de una tecnología, mayor será el período de tiempo que podemos esperar que continúe existiendo. Ilustremos ese argumento (la gente tiene problemas para entenderlo a la primera). Digamos que la única información que poseo sobre un señor es que tiene 40 años de edad y quiero predecir cuánto vivirá. Puedo acudir a las tablas actuariales existentes y buscar su esperanza de vida ajustada por edad, que es la que usan las compañías de seguros. Esa tabla predice que le quedan aún 44 años por delante. El año que viene, cuando cumpla 41 (o este mismo año, si aplicamos ese mismo razonamiento a una persona que ya tenga actualmente 41 años), le restarán algo más de 43 años de vida. Así pues, cada año que pasa, reduce su esperanza de vida adicional en, aproximadamente, un año (en realidad, en un poco menos de un año, ya que su esperanza de vida al nacer es de 80 años, pero su esperanza de vida a los 80 no será cero, sino una década más, aproximadamente).**

Lo contrario sucede con los elementos imperecederos. Aquí simplificaré las cifras por razones de claridad. Si un libro lleva publicándose cuarenta años, puedo confiar en que se sigan imprimiendo nuevas ediciones otros cuarenta años más. Pero (y esa es la gran diferencia con el ámbito de lo perecedero) si la obra en cuestión sobrevive en el catálogo editorial otra década más, cabrá esperar de ella que siga rindiendo nuevos ejemplares

* Si algo no tiene un límite superior natural, la distribución del tiempo de duración de cualquier suceso concreto estará limitada únicamente por la fragilidad.

** La expresión «el efecto Lindy» tiene su origen, al parecer, en un artículo publicado en *The New Republic* el 13 de junio de 1964, si bien el autor cometió el error de aplicarla a elementos perecederos. Allí escribió que «las expectativas de futuro de la carrera profesional de un actor cómico televisivo son proporcionales a la cantidad total de su presencia previa en el medio». Esta apreciación funcionaría para un actor cómico joven, pero no para uno ya mayor (los cómicos son, por desgracia, artículos perecederos). Pero ni las tecnologías ni los libros tienen tal limitación.

durante otro medio siglo a partir de ese momento. Por expresarlo de forma simple y a modo de regla, esto nos dice que lo que lleva existiendo ya mucho tiempo no «envejece» como lo hacen las personas, sino a la inversa, es decir, sumándose tiempo restante de vida. Cada año que pasa sin extinguirse, se duplica la esperanza de vida adicional de ese objeto o concepto imperecedero.* Este es, pues, un indicador de un determinado tipo de robustez: la robustez de un objeto o concepto cuando aquella es directamente proporcional a la edad de este.

El físico Richard Gott aplicó un razonamiento completamente distinto (al menos, en apariencia) para llegar a la conclusión de que cualquier cosa seleccionada al azar que observemos en un momento determinado no estará probablemente ni al comienzo ni al final de su vida: lo más probable es que esté a la mitad de esta. Su argumento fue tildado de incompleto, así que lo sometió a contraste empírico. Pero con ello, probó justamente el que acabo de esbozar en los párrafos precedentes: que la vida esperada de un elemento es proporcional a la duración de su vida ya pasada. En concreto, Gott elaboró una lista de los espectáculos que había en cartelera en Broadway un día determinado, el 17 de mayo de 1993, y predijo que los que llevaban más tiempo representándose serían los que durarían más tiempo en cartel, y viceversa. Su predicción se demostró correcta con un 95 % de precisión. De niño, había visitado tanto la Gran Pirámide (de 5.700 años de antigüedad) como el Muro de Berlín (erigido hacía doce años por entonces), y adivinó correctamente que la primera sobreviviría al segundo.

No es necesario contrastar o probar explícitamente la proporcionalidad de la esperanza de vida: esta es resultado directo de los efectos de «el ganador se lo lleva todo» que se observan en el terreno de la longevidad.

Dos son los errores de interpretación que se cometen comúnmente cuando expongo esta idea (la gente tiene dificultades para comprender las nociones probabilísticas, sobre todo cuando han pasado demasiado tiempo en Internet —y no es que necesiten Internet para confundirse: estamos

* Ahí radica mi simplificación: estoy asumiendo que cada año duplica la esperanza de vida adicional, cuando, en realidad, puede aumentarla aún más, multiplicándola por un factor de dos y medio o más. Así pues, lo que el efecto Lindy viene a decirnos, matemáticamente, es que lo imperecedero tiene una esperanza de vida que se va incrementando cada día que sobrevive.

limitados por naturaleza para entender las probabilidades). El primer error suele consistir en presentar algún contraejemplo de una tecnología que actualmente creemos ineficiente y agonizante (como, por ejemplo, las líneas telefónicas terrestres, los periódicos impresos o los armarios donde guardamos toda clase de resguardos en papel como justificantes a efectos fiscales). Estos argumentos son formulados de forma airada, incluso, pues mi idea ofende a muchos neomaníacos. Pero mi argumento no es aplicable a todas y cada una de las tecnologías, sino simplemente a la esperanza de vida de estas, que no deja de ser una media derivada mediante un cálculo probabilístico. Si yo sé que una persona de cuarenta años padece un cáncer pancreático terminal, ya no estimaré su longevidad utilizando las tablas incondicionales de las aseguradoras: sería un error presumir que le quedan 44 años por vivir como a otras personas de su grupo de edad que no tienen cáncer. Alguien (un gurú de la tecnología) interpretó mi idea como si yo insinuase en realidad que al ciberespacio, que actualmente tiene apenas veinte años de antigüedad, le quedan solamente otros veinte más, cuando lo que yo estoy exponiendo aquí es un estimador con un elevado nivel de ruido que debería funcionar como promedio, pero no en todos los casos. De todos modos, en general, cuanto más antigua sea una tecnología, no solo se esperará de ella que dure más, sino que mayor será la certeza que podremos adscribir a tal enunciado.*

Recordemos el principio siguiente: no estoy afirmando que ninguna tecnología envejece, sino solamente que las tecnologías que eran proclives de por sí a envejecer son las que ya están muertas.

El segundo error es creer que se es más «joven» si se adopta una tecnología «joven», pues esto revela tanto un error lógico como un sesgo mental. Conduce, de hecho, a la inversión del poder de las contribuciones generacionales, pues provoca la falsa ilusión de que las nuevas generaciones realizan contribuciones que superan a las anteriores (cuando, en realidad,

* Nótese asimismo que el efecto Lindy es invariante con respecto a la definición de la tecnología. Podemos ser más restrictivos y hablar de una tecnología a la que llamemos «coche descapotable», o más genéricos y referirnos al «coche» en general; podemos ser más restrictivos y hablar de un «libro encuadernado», o menos y referirnos a los «libros» en general (entre los que se incluirían los textos electrónicos, por ejemplo): en cualquier caso, la esperanza de vida afectará al tipo de artículo u objeto tal como lo definamos.

estadísticamente hablando, los «jóvenes» no hacen casi nada). Este es un error que han cometido muchas personas, pero a quien he visto incurrir en él en fecha más reciente ha sido a un airado asesor «futurista» que acusa a las personas que no se suben al carro de la tecnología de «pensar a la antigua» (lo curioso es que él mismo es más viejo que yo y, como la mayoría de tecnomaníacos que conozco, tiene un aspecto enfermizo y fondón, y apenas puede distinguirse dónde terminan su mandíbulas y dónde comienza su cuello). No entiendo por qué puede acusarse a alguien de actuar particularmente «a la antigua» por el simple hecho de que le encanten las cosas y los fenómenos históricos. ¿Significa eso que si me apasionan los clásicos de la Antigüedad («más viejos»), estaré actuando «más a la antigua» que si me intereso por temas medievales («más nuevos»)? Ese es un error parecido a pensar que uno se convertirá en vaca por comer carne de ternera. De hecho, es una falacia aún peor, porque, al ser informacional y no física, una tecnología no envejece orgánicamente como lo hacen los seres humanos (al menos, no necesariamente). La rueda no es «vieja» en el sentido de que haya sufrido una degeneración.

La idea de atribuir los calificativos de «joven» y «antiguo» a un determinado comportamiento colectivo es más peligrosa aún. Supuestamente, si quienes no miramos las tan promocionadas conferencias preempaquetadas por Internet de destacados gurús prestáramos atención a las personas jóvenes (adolescentes y de veintipico años) que sí las miran y en quienes reside supuestamente la clave del futuro, pensaríamos diferente. Los jóvenes son una importante fuente de progreso, se dice, por su relativa libertad con respecto al sistema y por su valentía para actuar, una valentía que las personas de más edad van perdiendo a medida que quedan atrapadas en las redes de la vida. Pero lo cierto es que son precisamente los jóvenes quienes proponen ideas que son frágiles, no por su juventud, sino porque la fragilidad es lo que caracteriza a la mayoría de ideas no experimentadas. Y, desde luego, a nadie que se dedique a vender ideas «futuristas» le va a salir rentable promocionar el valor del pasado. Siempre le será más fácil exagerar las virtudes de las nuevas tecnologías.

Recibí una interesante carta de Paul Doolan desde Zúrich. Se preguntaba cómo podíamos enseñar a los niños habilidades para el siglo XXI en vista de que no sabemos qué habilidades se necesitarán en este siglo (imaginó así una aplicación elegante del problema general que Karl Popper

bautizó como «el error del historicismo»). Y mi respuesta sería que hay que hacer que lean a los clásicos. El futuro está en el pasado. De hecho, hay un proverbio árabe sobre eso: «Quien no tiene un pasado no tiene futuro».*

Algunos sesgos mentales

A continuación, presento una aplicación del efecto «engañados por el azar».

La información tiene una desagradable propiedad: oculta los fracasos. Muchas personas se han sentido atraídas hacia los mercados financieros, por ejemplo, tras escuchar historias sobre el éxito de individuos que se hicieron ricos con la bolsa y pudieron construirse así una gran mansión al otro lado de la calle. El problema es que los fracasos se entierran sin que oigamos hablar de ellos y los inversores son inducidos así a sobrestimar sus probabilidades de éxito. Lo mismo sucede con la literatura novelesca: como no vemos las maravillosas obras que hoy están ya completamente descatalogadas, pensamos que, puesto que las novelas que sí han tenido éxito y se venden están bien escritas (conforme al criterio que sea), todo lo que esté bien escrito tendrá éxito. Confundimos así lo necesario con lo causal: como todas las tecnologías supervivientes tienen ciertas ventajas evidentes, nos inclinamos a creer que todas las tecnologías que ofrezcan beneficios obvios sobrevivirán. Dejaré para la sección en la que explico la historia de la perra de Empédocles la reflexión sobre cuál puede ser esa impenetrable propiedad que contribuye a la supervivencia. Pero dejo constancia aquí, eso sí, del sesgo mental que hace que la gente crea en el «poder de» una tecnología y en la capacidad de esta para hacer que el mundo funcione.

Otro sesgo mental que nos hace atribuirle una importancia exagerada a la tecnología es el que se deriva de nuestra tendencia a advertir lo cam-

* Por el mismo efecto Lindy, es probable que las enfermedades y los trastornos que no se sabía que lo eran unos cien años atrás resulten, o bien 1) enfermedades de la civilización, curables mediante la *via negativa*, o bien 2) enfermedades que no son tales, sino simples trastornos inventados. Esto es así con la mayoría de «trastornos» psicológicos y de términos especializados y muy extendidos en la actualidad que encuadran a las personas en casillas estúpidas como «tipo A», «pasivo-agresivo», etc.

biante antes que lo estático. El ejemplo clásico, descubierto por los psicólogos Daniel Kahneman y Amos Tversky, se refiere a la riqueza. (Ambos desarrollaron la idea de que nuestros cerebros prefieren el mínimo esfuerzo y caen prisioneros de esa preferencia. Fueron así pioneros de toda una tradición de catalogación y especificación de sesgos humanos con respecto a la percepción de resultados aleatorios y a la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.) Si a alguien le anunciamos «ha perdido usted 10.000 dólares», estará mucho más afectado que si le decimos «la valoración de su cartera de activos, que era de 785.000 dólares, es ahora de 775.000». Nuestros cerebros sienten predilección por los atajos, y nos es más fácil percibir (y almacenar) la variación que el registro de datos completo. La primera requiere menos espacio de memoria que lo segundo. Esta estrategia heurística psicológica (que funciona en muchos casos sin que seamos conscientes de ello), es decir, el error de atender a la variación en vez de al total, es muy habitual y generalizada, incluso en el plano de lo visual.

Notamos lo que varía y cambia más que lo que ejerce un papel importante pero no experimenta modificación. Dependemos más del agua que de los teléfonos móviles, pero como el agua no cambia y los móviles sí, somos proclives a pensar que estos últimos desempeñan una función más relevante de la que realmente realizan. Además, como las nuevas generaciones tienen un enfoque más agresivo para con la tecnología, nos damos cuenta de que prueban más cosas, pero pasamos por alto que esos instrumentos rara vez cuajan como tales. La mayoría de «innovaciones» son fracasos, igual que la mayoría de libros son fiascos de ventas, aunque esto no debería disuadir a nadie de probar suerte.

La neomanía y los efectos «de cinta de correr»

Va usted conduciendo su coche japonés de dos años de antigüedad por la autopista cuando le adelanta un vehículo de la misma marca, pero de la última versión, que tiene un aspecto exterior visiblemente distinto. Y marcadamente mejor. ¿Marcadamente? El parachoques es algo más grande y los faros traseros son más anchos. Aparte de esos detalles meramente cosméticos (y, quizá, de algunas mejoras técnicas ocultas), que apenas re-

presentan unos pocos puntos porcentuales de variación, el coche parece igual, pero usted no podrá apreciar esa ausencia de modificaciones solo con mirar el vehículo. Usted únicamente ve los faros y tiene la sensación de que le hace falta una actualización. Y la actualización le costará más o menos, descontado el precio de venta de su propio coche, una tercera parte del importe de compra de un vehículo nuevo, todo ello motivado por unas pequeñas variaciones de carácter eminentemente cosmético. Pero el de cambiar de coche es un coste reducido si lo comparamos con el de cambiar de ordenador: el valor de recuperación de un ordenador nuevo es insignificante.

Digamos que usted usa un ordenador Mac de Apple. Hace una semana que se ha comprado la versión más nueva. La persona que se sienta junto a usted en el avión acaba de sacar de su bolso una versión más antigua. Tiene un parecido de familia con el suyo, pero parece tan inferior. Es más grueso y su pantalla es mucho menos elegante. Y es que ya se ha olvidado de los tiempos en que tenía el mismo modelo y estaba entusiasmado con él.

Lo mismo ocurre con el teléfono móvil: menospreciamos a quienes llevan modelos más antiguos y grandes. Pero, hace muy pocos años, esos mismos aparatos nos habrían parecido pequeños y estilosos.

Así pues, parece que, con muchos de esos artículos impulsados por la tecnología y de tintes «modernistas» (esquís, coches, ordenadores, programas informáticos), notamos las diferencias entre versiones, pero no los elementos comunes a unas y a otras. Incluso nos cansamos rápidamente de lo que tenemos y andamos continuamente en busca de versiones 2.0 y otras iteraciones similares. Y tras cualquiera de estas, viene otra reencarnación «mejorada». Estos impulsos a comprar nuevos artículos que, con el tiempo, pierden su carácter novedoso, sobre todo cuando los comparamos con otros aún más nuevos, son los que llamamos «efectos de cinta de correr». Como bien podrá apreciar el lector, surgen del mismo generador de sesgos que el de la notabilidad de las variaciones mencionado en la sección anterior: detectamos diferencias y estas hacen que ya no nos satisfagan ciertos artículos y ciertas clases de productos. Este efecto «de cinta de correr» ha sido investigado por Danny Kahneman y sus colegas al estudiar la psicología de lo que ellos denominan los estados hedónicos. Cuando una persona adquiere un artículo nuevo, se muestra encantada por ello tras un estímulo inicial, pero luego regresa rápidamente a su nivel basal de bienes-

tar. Así que, cuando alguien se «pone al día» adquiriendo esa novedad, aumenta su satisfación por los cambios en la tecnología. Pero luego se acostumbra a estos y empieza una nueva ronda de búsqueda de una novedad «más nueva».

Sin embargo, no parece que caigamos en la misma tecnoinsatisfacción «de cinta de correr» con el arte clásico, ni con los muebles de anticuario, ni con nada de lo que no incluimos en la categoría de lo tecnológico. Usted bien podría tener en una misma estancia de su casa un televisisor de pantalla plana y una pintura al óleo —una imitación de un televisor flamenca clásica pintada hace casi un siglo, con una representación del característico cielo amenazador de Flandes, sus árboles majestuosos y una sencilla y relajante escena rural—. Pues, bien, estoy bastante seguro de que ni se le pasaría por la cabeza «actualizar» esa pintura, pero que su televisor de pantalla plana terminaría pronto donado en caridad a alguna delegación local de una fundación para personas enfermas de riñón.

Lo mismo sucede con los platos que cocinamos y/o comemos (recordemos que nosotros intentamos reproducir hoy costumbres culinarias del siglo XIX). Ese es, por lo tanto, un ámbito más (como mínimo) en el que no tratamos de optimizar las cosas.

Yo mismo estoy escribiendo inicialmente estas líneas a mano, con una pluma bastante añeja. No me preocupo especialmente por el estado de mis plumas. La antigüedad de muchas de ellas se cuenta ya por décadas; hay una (la mejor de todas) que utilizo desde hace treinta años, por lo menos. Tampoco me obsesionan las pequeñas variaciones que se han ido produciendo en la calidad del papel. Prefiero usar papel y cuadernos Clairefontaine, que apenas han cambiado desde mi más tierna infancia (y cuya calidad, si acaso, se ha degradado un poco con los años).

Pero a la hora de transcribir lo que escribo a un formato electrónico, me inquieta la posibilidad de que mi ordenador Mac no sea la mejor herramienta posible para semejante tarea. Oí en alguna parte que la nueva versión tenía una batería que dura más, así que tengo pensado comprarme uno nuevo para ponerme al día durante mi próximo episodio de compras impulsivas.

Nótese que existe una extraña incoherencia entre nuestra manera de percibir los objetos o las cosas en el terreno de lo tecnológico y en el terreno de lo real. Siempre que me siento en un avión al lado de algún hombre

de negocios que lee la basura habitual que los hombres de negocios leen en sus lectores electrónicos, este no puede resistir la tentación de mostrar su desdén por el hecho de que yo aún use el libro tradicional haciendo alguna comparación entre ambos artículos. Al parecer, el lector electrónico es más «eficiente». Proporciona la esencia del libro (que el susodicho hombre de negocios supone que es la información) pero de forma más cómoda, ya que el usuario puede transportar toda su biblioteca en un solo dispositivo y «optimizar» así su tiempo entre recorridos de golf. Jamás he oído a nadie abordar en serio las grandes diferencias entre los lectores de libros electrónicos y los libros físicos, como el olor, la textura, la dimensionalidad (los libros tradicionales vienen en tres dimensiones), el color, la posibilidad de cambiar de página, la presencia física de un objeto frente a su representación en una pantalla informática y otras propiedades ocultas que generan diferencias inexplicadas de disfrute. El foco central de la conversación siempre termina siendo el de los elementos en común (lo mucho que ese maravilloso dispositivo se parece a un libro de verdad). Pero cuando ese hombre compara su versión de lector electrónico con otro aparato de ese tipo, termina invariablemente centrándose en diferencias mínimas. Lo mismo sucede con los libaneses: cuando nos encontramos por el mundo con los sirios, nos centramos en las minúsculas variaciones existentes entre nuestros respectivos dialectos de árabe levantino, pero cuando nos encontramos con italianos, tendemos a fijarnos en nuestras similitudes.

Tal vez exista una estrategia heurística que ayude a clasificar tales objetos por categorías. La primera sería la del interruptor de encendido y apagado (*on/off*). Cualquier cosa que tenga un botón de apagado que tenga que apretar antes del despegue o del aterrizaje de un avión para evitarme la reprimenda de algún asistente de vuelo tendrá que formar parte necesariamente de una misma categoría (aunque esa lógica no funciona igualmente a la inversa, pues habrá muchos artículos sin interruptor de *on/off* que sean propicios para la neomanía). Esa clase de objetos despiertan en mí una fijación especial por las variaciones, y la correspondiente neomanía. Pero pensemos ahora en la diferencia entre lo artesanal (la categoría contraria) y lo industrial: lo artesanal está imbuido del amor de quien lo hace y tiende a dejarnos satisfechos (no nos produce esa persistente sensación de cosa incompleta que nos inspira la electrónica).

Sucede también que, por aquellas casualidades de la vida, todo lo tec-

nológico es frágil. Los artículos elaborados por un artesano generan menos efectos «de cinta de correr». Y son propensos a poseer cierta antifragilidad (recuerden que mis zapatos artesanales tardan meses en volverse cómodos). Los objetos con un interruptor de encendido y apagado tienden a carecer de esa redentora antifragilidad.

Desgraciadamente, sin embargo, hay cosas que desearíamos que fueran un poco más frágiles: tiempo ahora para hablar de arquitectura.

LA ARQUITECTURA Y LA NEOMANÍA IRREVERSIBLE

Hay una especie de guerra evolutiva entre arquitectos que origina una forma especialmente exacerbada de neomanía. El problema de la arquitectura «moderna» (y funcional) es que no es suficientemente frágil como para romperse físicamente, por lo que sus edificios permanecen ahí donde están, torturando nuestra conciencia: no podemos ejercer nuestros poderes proféticos apoyándonos en la fragilidad de aquellos.

La planificación urbana demuestra, por cierto, la propiedad central del llamado efecto «de arriba abajo»: lo que va «de arriba abajo» (lo que se elabora «desde arriba») suele ser irreversible, por lo que los errores así cometidos tienden a perdurar, mientras que lo que se crea «de abajo arriba» es gradual y gradualista, y sigue un proceso salpicado de momentos de creación y de destrucción, aunque caracterizado por una pendiente media presumiblemente positiva.

Además, las cosas que crecen de forma natural, sean ciudades o casas, evidencian cierto carácter fractal. Como todo lo vivo, todos los organismos (como los pulmones o los árboles) crecen con arreglo a una especie de azar autoguiado aunque no descontrolado.

¿Qué significa fractal? Recordemos la idea de Mandelbrot que expusimos en el capítulo 3: un «fractal» entraña tanto una irregularidad como una especie de autosimilitud en las cosas (Mandelbrot prefería el término «autoafinidad»), como la de los árboles que se van extendiendo a través de ramas, que se asemejan a pequeños árboles a su vez, y estas en ramas cada vez más pequeñas que parecen una versión ligeramente modificada (aunque reconocible aún) del todo que forman. Estos fractales generan una rica abundancia de detalles a partir de un número reducido de reglas de

repetición de patrones anidados. El fractal precisa de cierta irregularidad, sí, pero de una irregularidad que imprima algo de método a su locura. Todo en la naturaleza es fractal, irregular y rico en detalles, aunque está dotado de un cierto patrón. El lugar de lo regular está más bien en las clases de geometría euclidiana que estudiamos en el colegio: formas simplificadas que pierden esa capa de riqueza.

Desafortunadamente, la arquitectura contemporánea es regular, lisa, incluso cuando trata de parecer caprichosa. Lo que se diseña «desde arriba» es, por lo general, desarrugado (es decir, antifractal) e inerte.

A veces, el modernismo puede dar un giro naturalista para, a continuación, pararse en seco. Los edificios de Gaudí en Barcelona, de finales del siglo XIX y principios del XX, están inspirados en la naturaleza y en estilos arquitectónicos de gran riqueza (como el barroco y el hispano-musulmán). Pude visitar un piso de alquiler protegido allí: tuve la sensación de estar en una caverna perfeccionada, llena de ricos detalles irregulares. Tuve el convencimiento de haber estado allí en una vida anterior. Aunque parezca irónico, la riqueza de detalles fomenta la paz interior. Sin embargo, la idea de Gaudí no creó escuela y, como mucho, sirvió únicamente para promover el modernismo en sus versiones más antinaturales e ingenuas: las posteriores edificaciones modernistas son lisas y están completamente despojadas de toda rugosidad e irregularidad fractal.

Disfruto también escribiendo sentado ante unos árboles y, si es posible, en jardines silvestres descontrolados, con matorrales y helechos. Sin embargo, las paredes de esquinas marcadas, de ángulos euclidianos y formas nítidas me ponen tenso. Y una vez construidas, no hay modo de librarse de ellas. Casi todo lo edificado desde la Segunda Guerra Mundial está dotado de cierta homogeneidad y regularidad antinatural.

Para algunos, esos edificios han causado algo más que un daño estético: muchos rumanos recuerdan indignados la destrucción de pueblos tradicionales decretada por el dictador Nicolae Ceaucescu para sustituirlos por modernas torres de pisos. La neomanía y las dictaduras forman una combinación explosiva. En Francia, hay quienes culpan de los disturbios de los inmigrantes a la arquitectura moderna empleada para diseñar los polígonos de viviendas de las afueras de las grandes ciudades. El periodista Christopher Caldwell escribió al respecto de estas condiciones de vida antinaturales que «Le Corbusier llamaba a las casas "máquinas para vivir";

Los polígonos de viviendas franceses, como hoy bien sabemos, se convirtieron en máquinas para la alienación».

Jane Jacobs, la activista urbana neoyorquina, adoptó una postura heroica (propia de una auténtica resistente política) contra la neomanía en la arquitectura y la planificación urbana traídas por Robert Moses cuando este se quiso convertir en abanderado del sueño moderno «mejorando» Nueva York a base de arrasar con los edificios de viviendas vecinales de toda la vida y de instalar grandes carreteras y autopistas en su lugar, cometiendo así un mayor crimen si cabe contra el orden natural que Haussmann, quien, como ya vimos en el capítulo 7, suprimió durante el siglo XIX barrios enteros de París para abrir sitio para los «Grands Boulevards» de la capital francesa. Jacobs se declaró en contra de los edificios de gran altura por considerar que deforman la experiencia de la vida urbana, que se desarrolla principalmente a nivel de calle. Además, su querella con Robert Moses estaba centrada en las autopistas, pues entendía que esas máquinas de viajar que por ellas circulan chupan y consumen la vida urbana: para ella, una ciudad debería estar centrada en los viandantes. Nuevamente vemos en aquella disputa la dicotomía máquina-organismo: para ella, la ciudad es un organismo; para Moses, es una máquina que hay que mejorar. En realidad, Moses planeaba arrasar con el West Village; fue gracias a las peticiones y a la resistencia sin tregua de Jacobs como ese barrio —el más bonito de Manhattan— logró sobrevivir casi intacto. Habrá quien quiera otorgar cierto reconocimiento a Moses, pues no todos sus proyectos resultaron ruines: algunos puede que hayan sido incluso beneficiosos, como los parques y las playas que hoy son accesibles a la clase media gracias a las autopistas.

Recordemos lo que dijimos acerca de las propiedades de lo municipal: que estas no son trasladables a entornos más extensos, porque los problemas se vuelven más abstractos a medida que aumentan de escala, y lo abstracto no es algo que la naturaleza humana pueda gestionar de forma apropiada. El mismo principio se aplica necesariamente a la vida urbana: los barrios son pueblos, y tienen que seguir siendo pueblos.

Hace poco, me vi atrapado en un atasco de tráfico en Londres, ciudad donde, según he oído, la velocidad de los desplazamientos es igual a la que se registraba ya hace siglo y medio, si no menor. Me llevó casi dos horas cruzar Londres de punta a punta. Mientras agotaba los temas de conversa-

ción con mi chófer (polaco), me pregunté si Haussmann no estaba en lo cierto y si Londres no estaría mejor si hubiera tenido a su Haussmann particular arrasando barrios y labrando anchas arterias a través de la ciudad para facilitar la circulación. Pero entonces me di cuenta de que, en realidad, si hay tanto tráfico en Londres en comparación con otras ciudades, es porque la gente quiere estar allí y que, para esa gente, el beneficio de estar en ese lugar supera los costes. Más de un tercio de los residentes en Londres son personas nacidas en el extranjero. Pero no solo los inmigrantes se han sentido atraídos por la ciudad: la mayoría de individuos de nuestro planeta que poseen un elevado patrimonio neto particular adquieren en el centro de Londres su primer apartamento de segunda residencia internacional. Es posible que la ausencia de esas anchas avenidas y de un Estado central dominante sea parte del atractivo de la ciudad. Nadie se compraría una segunda residencia en Brasilia, prototipo de ciudad creada «de arriba abajo», diseñada de la nada a partir de un plano.

También he podido comprobar y ver por mí mismo que los barrios más caros del París actual (como son el Sexto Arrondissement o la Île Saint-Louis) fueron precisamente los no afectados por los renovadores urbanos del siglo XIX.

Por último, el mejor argumento en contra del diseño teleológico es que, incluso después de su construcción, los edificios siguen experimentando mutaciones como si necesitaran evolucionar lentamente y ser absorbidos por el entorno dinámico que los rodea: cambian de color, de forma, de ventanas... y de carácter. En su libro *How Buildings Learn*, Stewart Brand muestra con fotos cómo varían los edificios a lo largo del tiempo, como si necesitaran metamorfosearse en formas irreconocibles. Lo curioso es que quienes erigen inicialmente esos edificios no prevén la opcionalidad de las modificaciones futuras.

Ventanas de pared a pared

El escepticismo que aquí propongo a propósito de la arquitectura moderna no es incondicional. Aunque, en su mayor parte, ese estilo moderno comporta una tensión antinatural, algunos de sus elementos constituyen una mejora indudable. Por ejemplo, las ventanas que van desde el suelo

hasta el techo en un entorno rural nos exponen a la naturaleza: otro ejemplo de tecnología que se vuelve (literalmente) invisible. En el pasado, el tamaño de las ventanas venía dictado por factores térmicos, pues el aislamiento total de estas no era posible (el calor se escapaba fácilmente por las aberturas). Los materiales de hoy en día nos permiten soslayar tal limitación. Tampoco hay que olvidar que buena parte de la arquitectura francesa fue una respuesta a los tributos con los que se gravaron ventanas y puertas a partir de la Revolución: de ahí que muchos edificios tengan aún en la actualidad un número muy reducido de ventanas.

Como hemos visto que sucede con el calzado (leve y apenas perceptible) que nos permite «sentir» el terreno que pisamos, la tecnología moderna nos facilita a algunos invertir aquella tendencia expresada por Oswald Spengler que hace que la civilización evolucione de lo vegetal hacia lo pétreo, es decir, de lo fractal a lo euclidiano. Hoy estamos regresando de la piedra lisa y regular a la riqueza fractal y natural. Benoît Mandelbrot escribía frente a una ventana por la que veía los árboles: su anhelo de estética fractal era tal que le resultaba inconcebible cualquier otra alternativa. En la actualidad, la tecnología hace posible que nos fundamos con la naturaleza y que, en vez de una ventana pequeña, toda una pared pueda ser transparente y mostrar una zona frondosa y densamente arbolada.

Metrificación

Un ejemplo de la neomanía de los Estados: la campaña en pos de la «metrificación», es decir, del uso del sistema métrico decimal en sustitución de otros más «arcaicos» por razones de supuesta eficiencia (básicamente, porque «es más lógico»). Y puede que la lógica parezca ciertamente impecable, pero solo hasta que queda superada por otra mejor y menos ingenua, como la que yo mismo trataré de exponer a continuación. Fijémonos también, mientras tanto, en la brecha abierta entre racionalismo y empirismo.

Warwick Cairns, una figura muy similar a la de Jane Jacobs, lleva ya tiempo batallando en los tribunales para conseguir que los mercados de frutas y verduras de Gran Bretaña sigan vendiendo plátanos y productos similares por libras, pues estos vendedores se resisten a usar el —más «racional»— kilogramo. La idea de adoptar el sistema métrico decimal nació

de la Revolución Francesa como parte de la actitud utópica de aquel movimiento, que incluyó medidas como el cambio de los nombres de los meses invernales a *nivôse*, *pluviôse* y *ventôse* (para que fueran más descriptivos del tiempo característico de cada uno de ellos), la implantación de una hora decimal, de una semana de diez días y de otras cuestiones de similar índole ingenuamente racional. Por fortuna, el proyecto de cambio del sistema de medición temporal concluyó en fracaso. No así el sistema métrico decimal, que, tras repetidos fiascos, acabó siendo implementado en aquel país y, a continuación, en otros. Aun así, el sistema antiguo se ha mantenido refractario al cambio en los Estados Unidos e Inglaterra. El escritor francés Edmond About, que visitó Grecia en 1832, una docena de años después de la independencia de ese país, explicó en sus crónicas que los campesinos griegos, que tenían serios problemas con el sistema métrico porque les resultaba absolutamente antinatural, se mantuvieron fieles a las medidas otomanas. (Algo parecido ha sucedido con la «modernización» del alfabeto árabe, que pasó de la antigua secuencia semítica —fácil de memorizar— que sonaba como si formara un par de palabras, ABJAD HAWWAZ, a otra secuencia más «lógica», A-B-T-TH, lo que ha provocado que toda una generación de hablantes del árabe ya no sean capaces de recitar su propio alfabeto.)

Pero pocos reparan en el hecho de que los pesos y medidas nacidos de forma natural tienen su propia lógica: usamos pies, millas, libras, pulgadas, estadios y «piedras» (una medida tradicional de peso en Gran Bretaña) porque son medidas que nos resultan sumamente intuitivas y que podemos emplear con un mínimo dispendio de esfuerzo cognitivo. Y todas las culturas parecen contar con sistemas similares de medición, que guardan algún tipo de correspondencia física con lo cotidiano. Un metro no se corresponde con nada físico concreto; un pie sí. Uno puede imaginar el significado de «treinta pies» sin apenas esfuerzo. Una milla (término derivado del latín *milia passum*) es un millar de pasos. Lo mismo sucede con una «piedra» británica (14 libras), que se corresponde con..., en fin, con una piedra. Una pulgada (*inch* o, en francés, *pouce*) se corresponde precisamente con un pulgar. Un estadio (o *furlong*, en inglés) es la distancia que se puede correr al *sprint* antes de quedarse sin aliento. Una libra (o *pound*, en inglés) es lo que alguien se imagina que puede sostener en sus manos. Recordemos la historia sobre Tales que se explicaba en el capítulo 12: allí

hablamos de siclos (*thekel* o *shekel*), una palabra que significa 'peso' en las lenguas semítico-cananeas, algo que tiene una connotación física similar a la de la libra. Existe pues, cierta ausencia de aleatoriedad en cómo llegaron a formarse esas unidades en un entorno antiguo. De hecho, el sistema digital se corresponde con los diez dedos de nuestras manos.

Mientras escribo estas líneas, seguro que hay algún funcionario de la Unión Europea (de esos que consumen 200 gramos de carne bien hecha con 200 centilitros de vino tinto cada día a la hora de la comida, pues esa es, según las instituciones europeas, la cantidad óptima por sus beneficios para la salud) urdiendo algún plan para promover la «eficiencia» del sistema métrico hasta el rincón rural más profundo de los países miembros.

Ciencia convertida en periodismo

Podemos aplicar los criterios de la fragilidad y la robustez al manejo de la información: lo frágil en este contexto, como en el de la tecnología, es aquello que no resiste la prueba del tiempo. La mejor estrategia heurística de cribado consiste, por consiguiente, en tomar en consideración la edad de los libros y los artículos científicos. No merece la pena leer, por ejemplo, obras que solo tengan un año de antigüedad (pues la probabilidad de que posean las cualidades necesarias para «sobrevivir» son muy bajas), por muy grande que sea el bombo publicitario que se les haya dado y por muy «rompedoras» que parezcan. Yo, por lo tanto, me guío por el efecto Lindy a la hora de seleccionar mis lecturas: los libros que todavía perviven diez años después de su publicación inicial seguirán vigentes otros diez; los que se publican y se leen desde hace dos milenios seguirán seguramente publicándose y leyéndose mucho tiempo más, etc. Muchos entienden esta lógica, pero no la aplican al trabajo académico, que, en gran parte de su práctica contemporánea, poco se distingue del periodismo (a excepción de muy contadas producciones originales). Por su orientación actual, dirigida a llamar la atención del público especializado, al trabajo académico le son fácilmente aplicables los efectos Lindy: pensemos, si no, en los cientos de miles de artículos que son puramente ruido, pese a la exagerada publicidad que se les dio en el momento de su publicación.

El problema a la hora de decidir si un resultado científico o una nueva

«innovación» son un avance real (es decir, lo contrario de simple ruido) es que necesitaríamos ver todos los aspectos de la idea, y siempre habrá cierta opacidad al respecto que el tiempo (y solamente el tiempo) podrá disipar. Como tanta gente que sigue con gran atención los trabajos que se realizan en la investigación sobre el cáncer, yo mismo me dejé engañar por lo siguiente. Hace unos años, despertó un gran entusiasmo el trabajo de Judah Folkman, quien, como vimos en el capítulo 15, creía que se podía curar el cáncer obstruyendo el suministro sanguíneo de los tumores (pues estos tienen que nutrirse y tienden a generar nuevos vasos sanguíneos a través de un proceso denominado «neovascularización»). La idea parecía impecable sobre el papel, pero, transcurrida una década y media desde entonces, el único resultado significativo que, al parecer, hemos sacado del descubrimiento de aquel proceso no ha tenido nada que ver con el cáncer, sino con la mitigación de la degeneración macular.

Sin embargo, hay resultados aparentemente desprovistos de interés que pasan desapercibidos en su momento y que pueden demostrar ser verdaderos avances unos años más tarde.

Así pues, el tiempo puede actuar como un limpiador de ruido que echa a sus particulares contenedores de basura todos esos trabajos sobrevalorados. Algunas organizaciones incluso convierten esa producción científica en una especie de triste deporte espectáculo, elaborando listas de los «diez artículos más candentes» en, por ejemplo, oncología rectal o en alguna otra sub-subespecialidad parecida.

Percibimos a menudo la misma sobrevaloración neomaníaca cuando nos fijamos en los científicos en vez de en los resultados de la producción científica. Existe cierta manía enfermiza por otorgar el premio a un científico prometedor «de menos de cuarenta años», una enfermedad que está infectando la economía, las matemáticas, las finanzas, etc. El de las matemáticas es un caso un poco especial, porque el valor de sus resultados es apreciable de inmediato, así que me ahorraré la crítica en ese terreno. De los otros campos con los que estoy familiarizado, como la literatura, las finanzas y la economía, puedo afirmar con bastante seguridad que los premios que se otorgan a personas menores de cuarenta años son el mejor indicador a la inversa del valor de los premiados (de manera muy parecida a la creencia —bastante contrastada— que tienen muchos operadores bursátiles de que las empresas cuyo potencial se publicita a bombo y platillo,

o que son calificadas como «las mejores» en las portadas de las revistas o en libros como *Good to Great*,[NT] son las que están a punto de empezar a rendir por debajo de lo esperado, por lo que esos mismos operadores saben que pueden obtener una rentabilidad fuera de lo común vendiendo en corto sus acciones). El peor efecto de esos premios es penalizar a quienes no los reciben y degradar el campo en cuestión convirtiéndolo en una especie de competición deportiva.

Si hubiera que instaurar algún premio, sería para todo aquello que «sobrepase los cien años»: cerca de 140 años fue lo que se tardó en validar la contribución de un tal Jules Regnault, que descubrió la opcionalidad y la describió matemáticamente (junto con aquel otro fenómeno que hemos denominado aquí la «piedra filosofal»). Durante todo ese tiempo, apenas habíamos tenido noticia de su obra.

Pero si de verdad queremos convencernos de lo ruidosa que puede llegar a ser la ciencia, tomemos cualquier libro de texto básico de los que con tanto interés leímos en secundaria o en la universidad, de cualquier disciplina. Si lo abrimos por un capítulo al azar y comprobamos si la idea allí descrita continúa siendo relevante, lo más probable es que nos resulte aburrida, pero todavía relevante (o no tan aburrida y aún relevante). Podría tratarse de la famosa Carta Magna de 1215 (Historia Británica), de las guerras de las Galias de Julio César (Historia Romana), de una descripción histórica de la escuela de los estoicos (Filosofía), de una introducción a la mecánica cuántica (Física) o de los árboles genéticos de los gatos y los perros (Biología).

Pues, bien, ahora traten de conseguir las actas de algún congreso (cualquiera, elíjanlo al azar) sobre la materia de la que trataba el manual en cuestión: una conferencia de hace cinco años, por ejemplo. Es muy probable que no sean capaces de distinguirlas de un periódico de cinco años atrás, salvo, posiblemente, por el hecho de que resulten menos interesantes. Así que asistir a conferencias sobre avances científicos podría ser —estadísticamente hablando— una pérdida de tiempo parecida a comprar un boleto de alguna lotería mediocre. La probabilidad de que la ponencia en cuestión sea relevante (e interesante) transcurridos cinco años no es más de una entre diez mil. ¡Ay, la fragilidad de la ciencia!

Es más probable que incluso la conversación de un profesor de secundaria o de un gris docente universitario valga más la pena (y esté menos

corrompida por la neomanía) que el trabajo académico más reciente. Mis mejores conversaciones sobre filosofía son las que he mantenido con profesores de institutos (*lycées*) franceses apasionados de la materia que, aun así, no están para nada interesados en labrarse una carrera en ella a base de escribir artículos académicos (en Francia, se enseña filosofía en el último curso de la educación secundaria). No hay nada mejor que los buenos conocedores aficionados de una disciplina, si podemos contactar con ellos, claro está. A diferencia de estos diletantes, los profesionales de un campo académico son al conocimiento lo que las prostitutas al amor.

Evidentemente, uno puede tener la fortuna de descubrir alguna que otra joya de vez en cuando, pero, en general, y en el mejor de los casos, la conversación con un académico tiende a ser como la charla entre dos fontaneros (y, en el peor, como el diálogo con un portero dedicado a difundir cotilleos de la peor clase: cotilleos sobre personas sin interés —otros académicos, se entiende—, auténticas trivialidades). Es verdad que la conversación de los científicos más destacados puede ser cautivadora en ocasiones: me refiero a aquellas personas que acumulan conocimientos y que recorren su materia de punta a punta sin esfuerzo, como si aglutinaran con sus palabras todas las pequeñas partes que componen ese campo. El problema es que esas personas son toda una rareza en el mundo en que vivimos.

Para finalizar este apartado, comentaré una anécdota. Uno de mis alumnos (que se estaba graduando en economía, ¡cómo no!) me pidió una regla que pudiera aplicar a la hora de decidir qué leer y qué no. «Lo mínimo posible de los pasados veinte años, excepto libros de historia que no traten sobre el último medio siglo», le espeté irritado, pues detesto las preguntas del tipo «¿cuál es el mejor libro que ha leído usted nunca?» o «¿cuáles son los diez mejores libros?»: mis «diez mejores libros de la historia» cambian al final de cada verano. Además, si he estado ensalzando el reciente libro de Daniel Kahneman, es precisamente porque consiste en esencia en una exposición de sus investigaciones de 35 y 40 años atrás, pasadas por un tamiz de filtrado y modernización. Mi recomendación a aquel estudiante parecía poco práctica en principio, pero lo cierto es que, al cabo de un tiempo, llegó a labrarse una dilatada cultura con un amplio conocimiento de textos originales, como los de Adam Smith, Karl Marx y Hayek, textos que él piensa hoy en día que podrá citar cuando tenga incluso ochenta años de edad. Me explicó también que, tras su «desintoxicación», cayó en

la cuenta de que lo único que hacen sus compañeros de disciplina es leer material «del momento» que se vuelve obsoleto al instante.

LO QUE DEBERÍA ROMPERSE

En 2010, la revista *The Economist* me pidió que participara en un ejercicio dirigido a imaginar cómo sería el mundo en 2036. Como estaban al tanto de mis reticencias ante todo aquello relacionado con los pronósticos, lo que pretendían con mi aportación era que dotase a sus previsiones de un cierto «equilibrio» crítico en el que las numerosas predicciones imaginativas que recibirían se vieran contrapesadas con la que esperaban que fuera mi (habitual) filípica inflamada, displicente y airada.

Cuál no sería su sorpresa cuando leyeron el texto que les envié con una serie de pronósticos, escritos de un tirón tras una caminata (lenta) de un par de horas. Al principio, probablemente pensaron que les estaba gastando una broma, o que habían mandado su solicitud a la dirección de correo electrónico equivocada y alguien se estaba haciendo pasar por mí. En aquellas notas, esbozaba mi razonamiento sobre la fragilidad y la asimetría (la concavidad en relación con el error) explicando que esperaba que el futuro estuviera poblado de estanterías de libros de pared a pared, de esos aparatos que llamamos teléfonos, de artesanos y de otros habitantes similares, siguiendo la lógica de que la mayoría de tecnologías que hoy todavía se usan después de 25 años de existencia seguirán usándose probablemente durante otros 25 más (repito: la mayoría de ellas, no todas),* pero que es de esperar que lo frágil desaparezca o, cuando menos, se vea seriamente debilitado en ese tiempo. ¿Y qué es frágil? Todo lo grande, lo optimizado y lo excesivamente dependiente tanto de la tecnología como del denominado método científico, a diferencia de lo basado en estrategias heurísticas contrastadas por el tiempo. Cabe esperar, por ejemplo, que las grandes sociedades anónimas empresariales de la actualidad hayan desaparecido para

* He tenido el privilegio de leer un libro de quinientos años atrás y es una experiencia que apenas se diferencia de la de leer un libro moderno. Comparen semejante robustez con la vida útil de los documentos electrónicos: algunos de los archivos informáticos en los que guardé escritos y trabajos hace menos de una década hoy son ya irrecuperables.

entonces, pues siempre las ha debilitado aquello que ellas creen que es su punto fuerte: su tamaño, ese gran enemigo de las grandes empresas que genera en estas una desproporcionada fragilidad ante los Cisnes Negros. Más probable será que las ciudades-Estado y las compañías pequeñas sigan aún en pie y que hayan prosperado incluso. El Estado-nación, el banco central impresor de dinero, eso que llamamos Ministerios de Economía... tal vez todas esas cosas continúen existiendo nominalmente, pero sus poderes se habrán visto duramente menoscabados. Por así decirlo, es de suponer que lo que vimos en la columna izquierda de la «Tríada» (de la tabla 1) haya desaparecido, aunque, desafortunadamente, nuevos elementos frágiles habrán venido a ocupar su lugar.

Los profetas y el presente

Cuando emitimos advertencias basadas en la vulnerabilidad (es decir, cuando practicamos la profecía sustractiva), nos acercamos más a la función original del profeta: advertir —que no necesariamente predecir— y pronosticar las calamidades que sucederán si la gente no escucha.

El papel clásico del profeta, al menos en la acepción levantina de esa figura, no es mirar al futuro, sino más bien hablar del presente. Él explica al pueblo qué hacer o (lo que, para mí, es un enunciado más robusto) qué no hacer. En las tradiciones monoteístas de Oriente Próximo (las del judaísmo, el cristianismo y el islam), la función principal de los profetas ha sido la protección del monoteísmo frente a los enemigos idólatras y paganos de este, fuente potencial de calamidades para el pueblo que se aparta del buen camino. El profeta es alguien que se mantiene en comunicación con el Dios único o que, cuando menos, sabe interpretar su opinión y, lo que es aún más clave, lanza advertencias a sus súbditos. El término semítico *nby*, expresado como *nevi* o *nebi* (en el hebreo original), y que se dice más o menos igual, con diferencias menores de pronunciación, en arameo (*nabi'y*) y árabe (*nabi*), se refiere principalmente a alguien que conecta con Dios, que expresa lo que Dios quiere decir a los hombres: en árabe, *naba'* significa 'noticia' o 'nueva' (la raíz semítica original en acadio, *nabu*, significaba 'llamar'). La traducción griega inicial, *pro-phetes*, significaba 'portavoz', un concepto que se ha conservado en el islam, pues, por su papel

dual, el profeta Mahoma es también el Mensajero (*rasoul*), aun cuando se entiende que existen ciertas diferencias de categoría entre las funciones de portavoz (*nabi*) y mensajero (*rasoul*). La labor de la mera predicción estaba bastante restringida a los videntes o a las personas dedicadas a la adivinación como los «astrólogos», que tan despreciados eran tanto en el Corán como en el Antiguo Testamento. Los cananeos, por ejemplo, se habían mostrado muy promiscuos en el uso de técnicas predictivas del futuro en sus teologías; en cambio, el profeta era precisamente alguien que trataba únicamente con el Dios único y no con el futuro como un simple baalita.

No se puede decir, sin embargo, que la vocación de profeta levantino haya sido una ocupación profesional particularmente deseable. Como comenté al inicio del capítulo, la aceptación no estaba ni mucho menos garantizada: Jesús, en alusión a la suerte corrida por Elías (quien, tras prevenir a los israelitas contra Baal, tuvo que buscar consuelo en Sidón, donde se rendía culto a aquella divinidad), anunció que «nadie es profeta en su propia tierra». Y la misión profética no era necesariamente voluntaria. Pensemos, si no, en la vida de Jeremías, cargada de jeremiadas (lamentaciones), porque sus desagradables advertencias de destrucción y cautividad (y sobre sus causas) no lo hicieron especialmente popular y lo convirtieron en la personificación misma del dicho «matar al mensajero» y de la expresión *veritas odium parit* (la verdad acarrea odio). Jeremías fue apaleado, castigado, perseguido y convertido en víctima de numerosos complots, en los que participaron hasta sus propios hermanos. Hay algún que otro relato apócrifo (y bastante imaginativo) según el cual murió lapidado en Egipto.

Más al norte de las tierras de los semitas, en la tradición griega, encontramos el mismo énfasis en los mensajes, las mismas advertencias acerca del presente y el mismo castigo infligido a aquellos capaces de comprender cosas que los demás no pueden comprender. Casandra, por ejemplo, recibió el don de la profecía (unido a la maldición de no ser creída) cuando las serpientes del templo limpiaron sus oídos para que pudiera percibir con ellos mensajes especiales. Tiresias fue cegado y transformado en mujer por revelar los secretos de los dioses; pero, como consuelo, Atenea lamió sus oídos para que pudiera adivinar secretos en los cantos de los pájaros.

Recordemos la incapacidad para aprender de comportamientos pasados que vimos en el capítulo 2. El problema con la ausencia de recursivi-

dad en el aprendizaje (la falta de pensamiento de segundo orden) es el siguiente: si quienes pronuncian mensajes que han sido considerados valiosos a largo plazo han sido perseguidos en momentos pasados de la historia, cabría esperar que hubiera un mecanismo corrector, que unas personas inteligentes terminaran aprendiendo de esa experiencia histórica para que, con esa nueva constatación en mente, los emisores de esos mensajes nuevos recibiesen la atención que merecen. Pero no sucede nada por el estilo.

Esta ausencia de pensamiento recursivo es aplicable no solo a la profecía, sino también a otras actividades humanas: si uno cree que lo que funcionará e irá bien va a ser una idea nueva que no se le ha ocurrido a nadie más —aquello que conocemos comúnmente como una «innovación»— será porque espera que la gente la adopte y sepa apreciar mejor las ideas novedosas sin hacer especial caso a las impresiones de otras personas. Pero no es así: lo que se considera «original» tiende a basarse en el modelo de algo que fue nuevo en su momento, pero que ya no lo es. Así, ser un «Einstein» significa para muchos científicos resolver un problema similar al que el propio Einstein tuvo que solucionar cuando el problema al que se enfrentaba nada tenía de convencional. La idea misma de ser un Einstein en física ha dejado ya de ser original. Yo mismo he detectado un error similar en el ámbito de la gestión de riesgos, un error que cometen los científicos que tratan de ser novedosos de un modo convencional. Debido a su énfasis en las «pruebas», quienes se dedican a la gestión de riesgos solo toman en consideración sucesos arriesgados que les han dañado seriamente en el pasado, sin darse cuenta de que con anterioridad a esos incidentes mismos, tales sucesos —tan graves hoy para ellos— carecían de precedente alguno, por lo que escapaban a todo estándar y convención. Y mis esfuerzos personales para inducirlos a abandonar esa manera de pensar y a considerar estas otras reflexiones de segundo orden han fracasado tanto como mi empeño en concienciarlos sobre la noción de fragilidad.

La perra de Empédocles

En la *Magna moralia* (o *Gran moral*) de Aristóteles, aparece una historia (posiblemente apócrifa) sobre Empédocles, el filósofo presocrático, a

quien le preguntaron por qué una perra que había por allí prefería dormir siempre sobre una misma baldosa. Su respuesta fue que tenía que haber alguna semejanza entre el perro y la baldosa en cuestión. (De hecho, la historia tal vez sea incluso doblemente apócrifa, pues no sabemos si la *Magna moralia* fue escrita en realidad por el propio Aristóteles.)

Reflexionemos sobre esa correspondencia entre perra y baldosa: una correspondencia natural, biológica, explicable o no, confirmada por una larga serie de frecuentaciones recurrentes. No hace falta racionalismo alguno: pensemos simplemente en la historia de esa recurrencia.

Pues, bien, a mí, dicha reflexión me lleva a la siguiente conclusión sobre nuestro ejercicio profético.

Me figuro, en concreto, que aquellas tecnologías humanas que han sobrevivido hasta nuestros días, como la escritura y la lectura, han sido para nosotros a lo largo del tiempo como la baldosa para aquel animal: hemos mantenido con ellas una correspondencia entre «amigos» naturales porque casa con algo muy profundo de nuestra naturaleza.

Cada vez que oigo que alguien intenta establecer una comparación entre un libro y un lector de libros electrónico, o entre algo antiguo y una nueva tecnología, surgen «opiniones», como si a la realidad le importaran las opiniones y las narraciones. Hay secretos en nuestro mundo que solo la práctica puede revelar, y que ninguna opinión ni análisis llegará jamás a captar por completo.

Esta propiedad secreta se nos revela, desde luego, con el tiempo (y, por fortuna, nada más que con el tiempo).

Lo que no tiene sentido

Tomemos esta idea de la perra de Empédocles y llevémosla un poco más allá: digamos que, por mucho que algo no tenga sentido alguno para usted (por ejemplo, la religión si usted es ateo, o alguna costumbre o práctica tradicional que sea tildada al mismo tiempo de irracional), si ese algo lleva existiendo mucho, mucho tiempo, entonces, irracional o no, puede estar seguro de que continuará existiendo mucho tiempo más y que sobrevivirá a todos cuantos piden su desaparición.

Capítulo 21

MEDICINA, CONVEXIDAD Y OPACIDAD

Lo que llaman falta de pruebas – Cuando la medicina fragiliza a los seres humanos y, luego, trata de salvarlos – ¿La ley de Newton o las pruebas empíricas de Newton?

La historia de la medicina es la crónica —ampliamente documentada— de la dialéctica entre hacer y pensar y de cómo tomar decisiones en condiciones de opacidad. En el Mediterráneo medieval, Maimónides, Avicena, Al Ruhawi y los doctores siríacos como Hunain Ibn Ishaq eran a un tiempo filósofos y médicos. A un médico en el mundo semítico medieval se le llamaba Al Hakim, «el sabio» o el «practicante de sabiduría», un sinónimo de filósofo o de rabino (*hkm* es la raíz semítica de «sabiduría»). Incluso en el período histórico previo existió toda una cosecha de sabios helenizados que ocuparon el punto intermedio exacto entre la medicina y la práctica de la filosofía. El gran filósofo escéptico Sexto Empírico era, a su vez, un médico de la escuela empírica escéptica. También lo eran Menodoto Nicomediense y los grandes predecesores (fundamentados en la experiencia) de la medicina basada en pruebas, de quienes hablaré unas páginas más adelante. Las obras de esos pensadores, o lo que ha sobrevivido de ellos hasta nuestros días, son una bocanada de aire fresco para aquellos de nosotros que desconfiamos de quienes hablan sin actuar.

De este capítulo se desprenden unas reglas de decisión y unas estrategias heurísticas simples, muy simples. Está la *via negativa*, por supuesto, que obra por simple eliminación de lo antinatural: hay que recurrir únicamente a las técnicas médicas cuando la recompensa en términos de salud sea muy grande (salvar una vida, por ejemplo) y sobrepase a todas luces su potencial daño. Sería el caso de una intervención quirúrgica de indiscutible

necesidad o de un medicamento que salva vidas (como la penicilina). Lo mismo sucede con la intervención de los gobiernos. El principio que se aplica en esos casos es estrictamente talesiano, no aristotélico (es decir, que las decisiones así tomadas se fundamentan en el saldo neto de las consecuencias de las diversas opciones y no en el conocimiento). Y es que, en esos casos, la medicina evidencia unas asimetrías positivas (unos efectos de convexidad) y es menos probable que el resultado genere fragilidad. Cuando eso no se da, es decir, en situaciones en las que los beneficios de un medicamento, un procedimiento o un cambio nutricional o de estilo de vida parecen pequeños (por ejemplo, aquellos dirigidos simplemente a obtener un mayor confort), nos enfrentamos a un «problema del tonto» de potenciales grandes dimensiones (lo que, por consiguiente, nos coloca en el lado negativo de los efectos de convexidad). De hecho, uno de los beneficios secundarios no intencionados de los teoremas que Raphael Douady y yo desarrollamos en nuestro artículo de descripción de las técnicas de detección de riesgos (véase el capítulo 19) es la presentación de una conexión exacta entre a) la no linealidad en la exposición o la respuesta a las dosis, y b) la fragilidad o la antifragilidad potenciales.

Yo extiendo también ese problema al terreno epistemológico y establezco reglas para lo que debería ser considerado como prueba: al igual que sucede cuando tratamos de considerar si un vaso está medio lleno o medio vacío, hay situaciones en las que nos centramos en la ausencia de pruebas y otras en las que atendemos más a las pruebas mismas. En algunos casos, podemos ser confirmatorios, pero no en otros: dependerá de los riesgos. Pensemos, por ejemplo, en el tabaco, que, en un pasado no muy remoto, se consideraba que proporcionaba pequeñas ganancias en placer e incluso en salud (sí, es cierto, la gente creía que fumar era bueno). Transcurrieron décadas antes de que su efecto perjudicial se hiciera visible. Pero si alguien hubiera cuestionado las bondades del tabaco, se habría encontrado con esa ingenua reacción ya enlatada y academizada, típica del falso experto: «¿tiene usted pruebas de que sea dañino?» (la misma clase de reacción de quien pregunta «¿hay pruebas de que la contaminación es dañina?»). Como siempre, la solución es sencilla y consiste en hacer extensivas a otros ámbitos tanto la *via negativa* como la regla «no seas tonto» de Tony el Gordo: es lo «no natural» lo que tiene que probar sus beneficios, no lo natural, pues, según el principio estadístico expuesto anteriormente,

es de suponer que la naturaleza será mucho menos víctima de la credulidad que los seres humanos. En ámbitos complejos, pues, solo el tiempo (un largo período de tiempo, se entiende) sirve como prueba.

A la hora de tomar cualquier decisión, lo desconocido preponderará más en un lado de las consecuencias que en el otro.

La falacia del «¿tiene usted pruebas?», que hace que confundamos la prueba de la ausencia de un perjuicio con la ausencia de pruebas de un daño, es similar a aquella consistente en malinterpretar la NED (siglas de «*no evidence of disease*», o ausencia de pruebas de una enfermedad) confundiéndola con la existencia de pruebas de la ausencia de la patología. Se trata del mismo error que cuando confundimos la ausencia de pruebas con la prueba de la ausencia, un error que tiende a afectar especialmente a las personas inteligentes y de nivel educativo elevado, como si la educación hiciera que las personas tuvieran reacciones de índole más confirmatoria y fueran más susceptibles de incurrir en errores lógicos simples.

Y recordemos que, en presencia de no linealidades, ya no es tan sencillo valorar algo como «dañino» o como «beneficioso»: siempre dependerá de las dosis.

CÓMO DISCUTIR EN URGENCIAS

Una vez me rompí la nariz... mientras caminaba. Todo en aras de la antifragilidad, por supuesto. Intentaba andar sobre superficies desiguales, como parte de mi programa de antifragilidad e influido por Loïc Le Corre, que cree en los beneficios del ejercicio de tipo naturalista. Era muy tonificante: sentía como si el mundo fuera más rico, más fractal, y, comparadas con ese terreno, las superficies lisas de las aceras y los despachos de las sedes empresariales parecían prisiones. Por desgracia, llevaba conmigo algo mucho menos ancestral: un teléfono móvil que, en aquella ocasión, tuvo la insolencia de sonar en medio de mi caminata.

En el servicio de urgencias del hospital, el médico y el personal sanitario insistieron en que me pusiera «hielo» en la nariz, es decir, que me aplicara una especie de parche helado sobre esta. En medio de tanto dolor como sentía en aquel momento, se me ocurrió que, muy posiblemente, aquella hinchazón que la madre naturaleza me estaba provocando no esta-

ba causada directamente por el traumatismo, sino que era la respuesta de mi propio cuerpo a la lesión. Me pareció entonces que estaría insultando a la naturaleza si tratase de saltarme su programa de reacciones sin tener un buen motivo para hacer algo así, respaldado por un apropiado contraste empírico que pruebe que los seres humanos podemos hacerlo realmente mejor; la carga de la prueba recae, pues, sobre nosotros, los humanos. Así que, mascullando entre dientes, pregunté al médico de urgencias si disponía de alguna prueba estadística de las ventajas de aplicar hielo sobre mi nariz o si tal práctica no era más que el resultado de una versión ingenua de intervencionismo.

Su respuesta fue: «¿Tiene usted la nariz tan grande como la ciudad de Cleveland y resulta que anda ahora preocupado con qué, con unos números?». Recuerdo haber deducido de aquellos comentarios, un tanto borrosos en mi memoria, la impresión de que aquel hombre no tenía respuesta para mi pregunta.

Está claro que carecía de una respuesta porque, en cuanto tuve acceso de nuevo a un ordenador, pude confirmar que no existen pruebas estadísticas convincentes a favor de los beneficios de la reducción de una inflamación, al menos, no más allá de los cuadros (sumamente raros) en los que la hinchazón puede amenazar la vida del paciente, lo que claramente no era mi caso. Aquello era un ejemplo del más puro «racionalismo tonto» de la actual mentalidad de los médicos en general (que siguen aquello que tiene sentido para unos seres humanos limitadamente inteligentes) conjugado con el intervencionismo (o sea, con esa necesidad de *hacer algo*, ese defecto consistente en pensar que nosotros sabemos más) y la denigración de lo que no ha sido observado. Este defecto no se circunscribe únicamente a nuestro deseo de controlar las hinchazones: esa confabulación inunda toda la historia de la medicina y, por supuesto, de otras muchas disciplinas. Los investigadores Paul Meehl y Robin Dawes fueron los precursores de una tradición de estudio y constatación de la tensión entre el conocimiento «clínico» y el actuarial (o, lo que es lo mismo, estadístico) desde la que se han venido examinando cuántas de las cosas que los profesionales y el personal clínico dan por ciertas no lo son en realidad y no se corresponden con las pruebas empíricas. Es evidente que el problema de los estudios de esos investigadores radica en que estos no tenían una idea clara de sobre quién recae la carga de la prueba empírica (algo que marca la diferencia

entre el pseudoempirismo o empirismo ingenuo y el riguroso), cuando lo cierto es que incumbe a los médicos el mostrarnos por qué reducir la fiebre es bueno, por qué es sano desayunar antes de ponerse a realizar actividad alguna (algo de lo que tampoco hay prueba alguna) o por qué sangrar a los pacientes es la mejor alternativa (una práctica que ya abandonaron hace algún tiempo). A veces, sobrentiendo que me están diciendo que no tienen ni idea de por qué hacen lo que hacen cuando pretenden zanjar la cuestión —puestos a la defensiva— con un «el médico aquí soy yo» o un «¿es usted médico?». Aunque peor aún resulta que, en ocasiones, reciba también cartas de apoyo y comprensión de los practicantes de medicinas alternativas, algo que me pone ciertamente de los nervios: que quede claro que el enfoque de este libro es ultraortodoxo, ultrarriguroso y ultracientífico, y que, desde luego, no es en modo alguno favorable a la medicina alternativa.

Los costes ocultos de la sanidad que hoy conocemos residen principalmente en la negación de la antifragilidad. Pero puede que no sea cosa solamente de la medicina: las que llamamos enfermedades de la civilización (o del estilo de vida) están provocadas por el empeño de los seres humanos en hacernos la existencia más cómoda aun en contra de nuestro propio interés, pues lo confortable es también lo que nos fragiliza. El resto de este capítulo se centra en casos médicos concretos con efectos ocultos de convexidad negativa (ganancias pequeñas, grandes pérdidas) y reformula las ideas de la iatrogenia vinculándolas con mi noción de la fragilidad y las no linealidades.

EL PRIMER PRINCIPIO DE LA IATROGENIA (EL EMPIRISMO)

El primer principio de la iatrogenia es el siguiente: no necesitamos prueba de un daño para afirmar que un fármaco o un procedimiento antinatural por *via positiva* es peligroso. Recordemos que en mi comentario anterior sobre el problema del pavo explicaba que el daño reside en el futuro y no en un pasado definido de un modo restringido. Dicho de otro modo, el empirismo no es un empirismo ingenuo.

Ya hemos visto el argumento en relación con el tabaco. Consideremos ahora las aventuras y desventuras de un tipo de grasas inventadas por los humanos: las grasas «trans». Los seres humanos descubrieron en algún

momento cómo fabricar productos grasos y, en plena era dorada del cientificismo, se convencieron de que podían hacerlos mejores que los de la naturaleza. No solo iguales: mejores. Los químicos supusieron que podían producir un sustituto de la grasa natural que era, además, superior a la manteca o a la mantequilla desde varios puntos de vista. Para empezar, era más cómodo: los productos sintéticos como la margarina se mantienen blandos en el frigorífico, lo que nos permite extenderlos de inmediato sobre un pedazo de pan sin necesidad de la espera habitual mientras escuchamos la radio. En segundo lugar, era económico: las grasas sintéticas son de origen vegetal. Por último (y esto era lo peor de todo), se dio por sentado que las grasas «trans» eran más saludables. Su uso se propagó enormemente y, de pronto, tras cientos de millones de años de consumo de grasa animal, la gente empezó a temer a esta (en especial, a algo llamado la grasa «saturada»), principalmente, a raíz de unas chapuceras interpretaciones de los resultados estadísticos. En la actualidad, sin embargo, las grasas «trans» han sido prohibidas en muchos lugares del mundo al descubrirse que matan a muchas personas, pues están detrás de muchas patologías cardiacas y cardiovasculares.

Otro ejemplo asesino de ese racionalismo tonto (y fragilizador) es el que nos presenta la historia de la talidomida. Este era un fármaco que se prescribía para reducir los episodios de náuseas de las mujeres embarazadas. Sin embargo, provocó defectos congénitos en muchos bebés. Otro fármaco, el dietilestilbestrol, dañaba silenciosamente el feto y causaba cáncer ginecológico retardado en las hijas de las madres que lo consumían.

Esos dos errores son sumamente reveladores porque, en ambos casos, las ventajas parecían ser evidentes e inmediatas, aunque reducidas, y el daño se mantuvo latente durante años, hasta transcurridas, al menos, tres cuartas partes de la siguiente generación. Lo que escribo a continuación está relacionado, pues, con la cuestión de la carga de la prueba, pues ya se imaginarán que, en su momento, alguien que defendiera aquellos tratamientos habría reaccionado inmediatamente ante mis comentarios planteando de inmediato la objeción siguiente: «Monsieur Taleb, ¿tiene usted pruebas que respalden lo que está diciendo?».

Hoy podemos apreciar muy claramente la pauta de esa clase de errores: la iatrogenia, planteada como el resultado de un análisis de costes y beneficios, suele deberse a esa traicionera situación en la que los beneficios son

pequeños (pero visibles) y los costes son muy grandes (pero retardados y ocultos). Y, desde luego, los costes potenciales son mucho peores que las ganancias acumulativas.

Para quienes gusten de analizar gráficas, en el apéndice se muestran los riesgos potenciales desde diferentes ángulos y se expresa la iatrogenia como una distribución de probabilidad.

EL SEGUNDO PRINCIPIO DE LA IATROGENIA (LA NO LINEALIDAD DE LA RESPUESTA)

El segundo principio de la iatrogenia es que esta no es lineal. No deberíamos asumir riesgos con personas que están prácticamente sanas; pero sí deberíamos asumir más (muchos más) con quienes consideremos que corren peligro.*

¿Por qué tenemos que concentrar los tratamientos en las causas más graves en lugar de en las meramente marginales? Tomemos la muestra siguiente de no linealidad (convexidad). Cuando la hipertensión es leve, digamos que marginalmente por encima de la zona aceptada como «normotensa», la probabilidad de beneficiarse de la ingesta de un determinado fármaco es cercana al 5,6% (es decir, que solo una persona de cada dieciocho se beneficia del tratamiento). Pero cuando se considera que la tensión arterial entra dentro de la considerada como «alta» o «grave», las probabilidades de beneficiarse pasan a ser del 26% y del 72%, respectivamente (o sea, que una persona de cada cuatro y dos de cada tres se beneficiarán del tratamiento). Así pues, los beneficios del tratamiento son convexos en relación con la levedad-gravedad del trastorno (los beneficios aumentan de forma desproporcionada, siguiendo un ritmo acelerado). Pero pensemos que la iatrogenia se mantiene más o menos constante para todas las cate-

* Un comentario técnico al respecto. Este es un resultado directo de los efectos de la convexidad sobre la distribución de probabilidad de los resultados. Por el «efecto de haltera a la inversa», cuando las ganancias de la iatrogenia son pequeñas, la incertidumbre perjudica la situación. Pero por el «efecto de haltera», cuando las ganancias son grandes en relación con los efectos secundarios potenciales, la incertidumbre tiende a ayudar. En el apéndice se facilita una explicación con amplios gráficos.

gorías. En la de los enfermos de mayor gravedad, los beneficios son elevados en relación con la iatrogenia; en la de los más próximos al límite de lo normal, esos beneficios son pequeños. Esto significa que tenemos que centrarnos en los trastornos de sintomatología más grave e ignorar (y me refiero a ignorar de verdad) otras situaciones en las que el paciente no está muy enfermo.

Este argumento se basa en la estructura de las probabilidades condicionales de supervivencia y es similar, por lo tanto, al que usamos para demostrar que el daño es necesariamente no lineal en el caso de las tazas de porcelana. Consideremos que la madre naturaleza ha tenido que manipular e innovar en el proceso de selección en proporción inversa a la rareza del trastorno. De los 120.000 fármacos disponibles hoy en día, difícilmente podría citar alguno de los que funcionan por *via positiva* que haga que una persona sana «mejore» incondicionalmente (y si alguien me muestra alguno, seguiré mostrándome escéptico ante los efectos secundarios aún no observados). De vez en cuando, ideamos medicamentos que potencian el rendimiento, como, por ejemplo, los esteroides, pero no tardamos en descubrir lo que quienes se dedican a las finanzas saben desde hace tiempo: que en un mercado «maduro» ya no hay chollos de ninguna clase, y que lo que parece ser un regalo siempre tiene algún riesgo oculto. Cuando pensamos que hemos encontrado un chollo (ya sean los esteroides o las grasas «trans»), es decir, algo que ayuda a las personas sanas sin ningún inconveniente (o consecuencia negativa) evidente, lo más probable es que tenga una trampa escondida por alguna parte. De hecho, en mis tiempos como operador financiero, eso era lo que se llamaba un «negocio de tontos».

Y existe un simple motivo estadístico qué explica por qué no hemos sido capaces de dar con fármacos que hagan que nos sintamos incondicionalmente mejor que cuando estamos ya bien (o incondicionalmente más fuertes o lo que sea): la naturaleza probablemente ya habría encontrado esa píldora mágica por sí misma. Ahora bien, pensemos que la enfermedad es una situación rara, y que cuanto más enferma está una persona es crecientemente menos probable que la naturaleza haya podido encontrar la solución por sí sola. Una afección que está, por ejemplo, a tres unidades de desviación de la norma es más de trescientas veces más rara de lo normal; pero una enfermedad que está a cinco unidades de desviación de distancia de la norma ¡es más de un millón de veces más rara!

La comunidad médica no ha elaborado un modelo de la no linealidad de los beneficios con respecto a la iatrogenia, y si hablan de ello, yo no lo he visto formalizado en sus ponencias y artículos, o lo que es lo mismo, en una metodología de toma de decisiones que tenga en cuenta el ajuste la probabilidad (como veremos en la sección siguiente, poco uso explícito se hace de los sesgos de convexidad). Hasta los riesgos parecen ser objeto de una mera extrapolación lineal, lo que da como resultado tanto una subestimación como una sobrestimación y, en cualquier caso, un cálculo erróneo de los grados de daño. Por ejemplo, en un artículo en una revista académica sobre el efecto de la radiación, se afirma lo siguiente: «El modelo estándar actualmente utilizado aplica una escala lineal que extrapola el riesgo de cáncer observado con dosis elevadas de radiación al que correspondería a unas dosis bajas de radiación ionizante». Además, las compañías farmacéuticas están sometidas a presiones económicas para encontrar enfermedades y satisfacer así las exigencias de los analistas bursátiles. Llevan tiempo rascando el fondo del plato, buscando afecciones entre pacientes potenciales pertenecientes a niveles progresivamente más sanos de la población, presionando políticamente para reclasificar posibles trastornos y enfermedades, y perfeccionando sus trucos de venta para inducir a los médicos a recetar en exceso. Ahora, por ejemplo, si la tensión arterial de alguno de nosotros se sitúa en la franja superior del intervalo anteriormente considerado «normal», ya no perteneceremos a la categoría de los «normotensos», sino a la de los «prehipertensos», aun cuando no hayamos presentado ningún síntoma. Nada de malo tiene esta clasificación si conduce a un estilo de vida más saludable y robusto a través de la aplicación de medidas de *via negativa*; el problema es que tras las clasificaciones de ese tipo suele ocultarse una ofensiva para aumentar los niveles de medicación.

No estoy en contra de la función y la misión de las farmacéuticas, sino más bien de su práctica comercial: por su propio beneficio deberían centrarse en enfermedades de carácter extremo y no en reclasificaciones ni en presionar a los médicos para que prescriban medicamentos. De hecho, las farmacéuticas se aprovechan del intervencionismo de los facultativos.

Otro modo de verlo: la iatrogenia está en el paciente, no en el tratamiento. Si el paciente está a punto de morir, cabe alentar toda clase de tratamientos especulativos, sin restricciones. Sin embargo, si el paciente se

encuentra prácticamente sano, entonces conviene dejar que la madre naturaleza sea su médico.

La desigualdad de Jensen en medicina

Ya vimos que la «piedra filosofal» explicaba que la volatilidad de una exposición puede importar más que su media: la diferencia entre ambas es el «sesgo de convexidad». Si una persona es antifrágil (es decir, «convexa») con respecto a una sustancia determinada, entonces le irá mejor exponerse a ella en dosis aleatoriamente distribuidas que con una frecuencia constante.

He encontrado muy pocos artículos en revistas de medicina que recurran a la no linealidad aplicando los efectos de convexidad a problemas médicos, a pesar de la presencia generalizada de respuestas no lineales en biología. (Y estoy siendo generoso: en realidad, solo he encontrado un trabajo publicado en el que se hacía un uso explícito de la desigualdad de Jensen en una única aplicación —gracias a mi amigo Eric Briys—, y solo uno que la usara adecuadamente; así que la veracidad de la respuesta «eso ya lo sabemos» que dan los investigadores médicos cuando se les explica la no linealidad de las consecuencias es harto dudosa.)

Aunque parezca increíble, los efectos de convexidad funcionan de manera idéntica con las opciones, con las innovaciones y con cualquier cosa convexa. A continuación, los aplicaremos a... los pulmones.

El párrafo siguiente es algo técnico y el lector que lo desee puede saltárselo sin problema alguno.

Las personas afectadas por una serie de enfermedades pulmonares, entre las que se incluía el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), eran conectadas por norma a máquinas de respiración asistida. Se creía que la presión y el volumen constantes eran unas condiciones deseables: la constancia parecía una buena idea. El problema, sin embargo, es que la reacción del paciente no es lineal en relación con la presión (es convexa a lo largo de un intervalo inicial, pero por encima de este, se vuelve cóncava), y el individuo afectado termina por resentirse de semejante regularidad. Además, las personas que tienen pulmones muy enfermos no pueden soportar una presión elevada durante mucho tiempo, pero sí necesitan un volumen considerable. J. F. Brewster y sus colaboradores averiguaron que

proporcionando una presión más elevada en ocasiones y otra más baja en otros momentos, les era posible suministrar mucho más volumen a los pulmones para una misma presión media dada y, con ello, disminuir la mortalidad de los pacientes. Un beneficio adicional de todo ello es que los picos ocasionales de presión ayudan a abrir alvéolos colapsados. De hecho, así es como funcionan nuestros pulmones cuando están sanos: con variaciones y «ruido», y no con un flujo de aire constante. Los seres humanos somos antifrágiles con respecto a la presión pulmonar. Y esa antifragilidad nace directamente de la no linealidad de la respuesta, pues, como ya vimos anteriormente, todo lo convexo es antifrágil, hasta una cierta dosis. El artículo de Brewster pasó por su correspondiente validación empírica, pero eso ni siquiera era necesario en este caso: no nos hacen falta datos empíricos para demostrar que uno más uno son dos, o que el total de la suma de las probabilidades debe ser el 100%.*

No parece que quienes estudian la nutrición y tratan con estos temas hayan examinado la diferencia entre la ingesta aleatoria de calorías y la nutrición constante, pero eso es algo sobre lo que volveremos en el capítulo siguiente.

No usar modelos de efectos no lineales como los de los sesgos de convexidad cuando se realiza el «trabajo empírico» de campo es como tener que catalogar todas las manzanas que caigan de un árbol y calificar tal operación de «empirismo» en vez de aplicar la ecuación de Newton sin más.

Enterrar las pruebas

Pasemos ahora a repasar algunos antecedentes históricos. Lo que ha hecho que la medicina confunda a la gente durante tanto tiempo es que, en su momento, sus éxitos fueron exhibidos y destacados con gran prominen-

* En otras palabras, en los casos convexos, la respuesta a, por ejemplo, el 50% de una cierta dosis durante un período determinado, seguido del 150% de la dosis en un período subsiguiente, es superior a la respuesta que se obtiene de aplicar el 100% de la dosis en ambos períodos. No se necesita mucho empirismo para estimar el sesgo de convexidad: el teorema mismo nos indica que ese sesgo es un resultado necesario de la convexidad.

cia, al tiempo que sus errores quedaban literalmente enterrados bajo toda aquella glorificación (como tantas otras anécdotas interesantes que yacen en el cementerio de la historia).

No puedo resistirme a explicar el siguiente ejemplo ilustrativo del sesgo de intervención (con efectos de convexidad negativa). En los años cuarenta y cincuenta del siglo xx, muchos niños y adolescentes recibieron radiación para tratar el acné, la hipertrofia del timo, la amigdalitis, las marcas de nacimiento o la tiña del cuero cabelludo. Aparte de bocio y de otras complicaciones posteriores, aproximadamente el 7 % de los pacientes que recibieron aquella radiación desarrollaron cáncer de tiroides entre dos y cuatro décadas más tarde. Eso no significa que debamos descartar las bondades de la radiación cuando esta viene de la madre naturaleza. Somos necesariamente antifrágiles frente a ciertas dosis de radiación: las que se encuentran en niveles naturales. Es muy posible que esas pequeñas dosis prevengan lesiones y cánceres potencialmente resultantes de otras mayores, pues, gracias a las primeras, el cuerpo desarrollaría algún tipo de inmunidad a las segundas. Y, hablando de radiaciones, pocos se preguntan por qué, tras cientos de millones de años durante los que nuestras pieles han estado expuestas a los rayos solares, de pronto necesitamos tanta protección frente a estos. ¿Es porque nuestra exposición a la luz solar se ha vuelto más perjudicial a raíz de algún cambio relevante en la atmósfera, o por el hecho de que las poblaciones humanas habitan hoy entornos y latitudes que no se corresponden con la pigmentación de su piel? ¿O se trata más bien de que los fabricantes de protectores solares diversos necesitan sacar rentabilidad a sus productos?

La historia interminable de situaciones como la del pavo

Larga es la lista de todos esos esfuerzos por ser más inteligentes que la naturaleza, guiados por el más ingenuo racionalismo. Siempre, eso sí, con la intención de «mejorar» las cosas, y aplicando a posteriori un aprendizaje continuo de primer orden: es decir, prohibiendo el fármaco o el procedimiento médico infractor, pero sin entender que podríamos volver a cometer el mismo error con algún otro producto o tratamiento.

Las estatinas. Las estatinas son unos fármacos indicados para reducir el nivel de colesterol en sangre. Pero en su aplicación se observa una asime-

tría, y muy pronunciada. Hace falta tratar a cincuenta personas de alto riesgo durante cinco años para evitar un único incidente cardiovascular. Las estatinas, sin embargo, son potencialmente dañinas para personas que no están muy enfermas, para quienes sus beneficios son mínimos o del todo inexistentes. A corto plazo, no podremos obtener una constatación empírica de ese daño oculto (tienen que pasar años para poder constatar algo así, recordemos lo que sucedió con el tabaco). Además, los argumentos con los que se defiende actualmente la administración rutinaria de esos fármacos suelen descansar sobre unas pocas ilusiones (o incluso manipulaciones) estadísticas: es como si, con sus experimentos, las empresas fabricantes de medicamentos pretendieran sacar partido de las no linealidades agrupando en la misma categoría a los muy enfermos y a quienes no lo están tanto, y asumiendo que el «colesterol» métrico se corresponde al 100 % con el nivel de salud de la persona. La aplicación actual de las estatinas incumple el primer principio de la iatrogenia (el del daño no percibido). Y aunque es cierto que son fármacos que sin duda bajan el nivel de colesterol, nuestra función objetivo como seres humanos no consiste en disminuir el nivel de una determinada medida para sacar buena nota (como quien trata de superar un examen en el colegio), sino en tener mejor salud. Además, no está claro que los niveles de esos indicadores que la gente se esfuerza tanto por reducir sean causas o manifestaciones que estén correlacionadas con un trastorno concreto (del mismo modo que amordazando a un bebé evitaríamos sin duda que llorase, pero no estaríamos eliminando para nada la causa de sus emociones). Los fármacos dirigidos a reducir los niveles de determinados indicadores son particularmente viciosos por culpa de cierta complejidad legal. El médico tiene un incentivo para recetarlos porque, si el paciente tuviera un ataque al corazón, el facultativo se enfrentaría seguramente a una demanda por negligencia, mientras que el error en el sentido opuesto no está en absoluto penalizado, pues los efectos secundarios no aparecen en ningún lugar como consecuencias causadas por esos medicamentos.

El mismo problema de ingenuidad de la interpretación mezclada con un sesgo de intervención se observa en el terreno de la detección del cáncer: aquí también se produce un marcado sesgo favorable a la aplicación del tratamiento (aunque este provoque un daño adicional), porque el sistema jurídico-legal propicia la intervención.

La cirugía. Los historiadores nos enseñan que la cirugía tuvo, durante mucho tiempo, un historial mucho mejor en términos de salud de los pacientes que el de la medicina. La cirugía estaba sometida al ineludible rigor que suponía la visibilidad de los resultados de las intervenciones quirúrgicas. Pensemos que, cuando se opera a víctimas de traumatismos muy graves (por ejemplo, cuando hay que extraerles balas del cuerpo o recolocarles vísceras), se reduce la iatrogenia. En esos casos, las consecuencias negativas de la operación son pequeñas comparadas con sus beneficios: de ahí la existencia de efectos de convexidad positiva. A diferencia de lo que sucede con las «intervenciones» farmacológicas habituales, ante las operaciones quirúrgicas de cuadros graves resulta difícil decir que la naturaleza lo habría hecho mejor. Los cirujanos solían ser una especie de obreros o, cuando menos, solían estar más próximos a los artesanos que a la alta ciencia, por lo que no se sentían particularmente obligados a teorizar.

Las dos profesiones, la de médico y la de cirujano, se mantuvieron profesional y socialmente separadas mucho tiempo: una era una *ars* y la otra una *scientia*; de ahí que una fuese un oficio construido en torno a unas estrategias heurísticas inspiradas por la experiencia y la otra descansara sobre teorías o, mejor dicho, sobre una teoría general de los seres humanos. Los cirujanos estaban para atender emergencias. En Inglaterra, Francia y algunas ciudades italianas, el gremio de los cirujanos estaba fusionado con el de los barberos. Así pues, la soviético-harvardización de la cirugía estuvo largo tiempo contenida por la visibilidad de los resultados: la vista no engaña. Y como durante casi toda la historia las operaciones se realizaron sin anestesia, la opción de no hacer nada y aguardar a que la naturaleza hiciera su parte era mucho más fácil de defender y justificar.

Pero la práctica actual de la cirugía, gracias precisamente a la anestesia, tiene que superar una barrera inicial mucho más baja; además, los cirujanos de hoy en día tienen que obtener su titulación en una Facultad de Medicina, aun cuando esta sea menos teórica de lo que lo eran las de la Sorbona o Bolonia en la Edad Media. En el pasado, por el contrario, las sangrías (flebotomías) eran unas de las pocas operaciones realizadas por los cirujanos sin desincentivos de ninguna clase. En nuestra era contemporánea, las intervenciones quirúrgicas de espalda para corregir la ciática, por ejemplo, suelen ser inútiles y no comportan más que el perjuicio que pueda ocasionar la operación en sí. Las pruebas muestran que, seis años des-

pués de ser practicada, el efecto de esa intervención equivale, de media, a no haber hecho nada en su momento, lo que significa que esas operaciones de espalda acarrean un cierto déficit potencial, pues toda cirugía conlleva riesgos, como un posible daño cerebral por culpa de la anestesia, un error médico (por ejemplo, que el cirujano deje involuntariamente afectada la médula espinal) o una exposición a gérmenes de hospital. Aun así, la cirugía de médula espinal (por ejemplo, las intervenciones de fusión de discos lumbares) continúa siendo practicada alegremente, sobre todo porque resulta muy lucrativa para los facultativos.*

Los antibióticos. Cada vez que usted se toma un antibiótico, ayuda un poco a que los gérmenes muten en cepas resistentes a los tratamientos con antibióticos. Añada a eso la interferencia que ello supone en su sistema inmune. Lo que hace, en realidad, es transferir la antifragilidad de su cuerpo al germen. La solución, por supuesto, pasa por ingerirlo únicamente cuando los beneficios sean grandes. La higiene (o el exceso de esta) tiene el mismo efecto, sobe todo cuando las personas se limpian las manos con productos químicos después de cada exposición a alguna actividad social.

Los siguientes son algunos ejemplos verificados o potenciales de iatrogenia (es decir, de consecuencias negativas que, verificadas o no superan los beneficios en todos los pacientes salvo los muy enfermos):** el Vioxx (el medicamento antiinflamatorio que tiene entre sus efectos secundarios problemas cardiacos retardados); los antidepresivos (cuando se utilizan más allá de los casos necesarios); la cirugía bariátrica (en lugar de una dieta de hambre para pacientes diabéticos con sobrepeso); la cortisona; los

* Stuart McGill, un científico basado en pruebas y que se ha especializado en trastornos de espalda, describe así el proceso de autocuración que se produce como sigue: el nervio ciático, cuando se halla atrapado en una cavidad demasiado estrecha y causa con ello el habitual problema de espalda que tantos (doctores) creen que solo es curable con cirugía (lucrativa), produce sustancias ácidas que carcomen el hueso y, con el tiempo, se va abriendo una vía de paso más holgada. El cuerpo tiene, pues, una solución mejor que la de los cirujanos.

** El tema central de este capítulo y del siguiente es la vinculación entre la no linealidad y la fragilidad, y cómo aprovechar esa conexión en la toma de decisiones médicas: no interesan tanto los tratamientos y los errores médicos específicos. Los ejemplos aquí citados son solamente ilustrativos de aspectos en los que nos fijamos sin tener en cuenta las respuestas cóncavas.

desinfectantes y los productos de limpieza que pueden ser factores potenciales de la aparición de enfermedades autoinmunes; las terapias de sustitución hormonal; las histerectomías; los partos por cesárea que no son estrictamente necesarios; los drenajes transtimpánicos implantados a bebés como primera respuesta contra la infección de oído; las lobotomías; los suplementos de hierro; el blanqueamiento del arroz y el trigo (algo que fue considerado todo un avance en su momento); las lociones de protección solar (que se sospecha que pueden ser perjudiciales); la higiene (cuando supera un cierto límite, pues entonces nos fragiliza al privarnos del proceso de la hormesis, es decir, de nuestra propia antifragilidad); los productos probióticos, que consumimos porque ya no ingerimos suficiente «suciedad»; el Lysol y otros desinfectantes (que matan tantos «gérmenes» que los sistemas inmunes de los niños se ven privados del entrenamiento —es decir, de los inocuos gérmenes y parásitos «buenos»— que necesitan para desarrollarse); la higiene dental (me pregunto si cepillarnos los dientes con un dentífrico atiborrado de sustancias químicas servirá para algo que no sea generar ganancias para los fabricantes de pasta de dientes, aunque, en fin, el cepillado es natural y el dentífrico tal vez sirva para contrarrestar el efecto de algunos de los productos anormales que consumimos, como los almidones, los azúcares y el jarabe de maíz rico en fructosa); el propio jarabe de maíz rico en fructosa, que fue una consecuencia de la neomanía, financiado por una administración Nixon enamorada de la tecnología y víctima de cierta ansia por subvencionar a los cultivadores de maíz; las inyecciones de insulina contra la diabetes de tipo 2, basadas en el supuesto de que los daños que produce esta enfermedad proceden de los niveles de azúcar en sangre y no de la resistencia a la insulina de los pacientes (o de algún otro factor asociado a esta); la leche de soja; la leche de vaca para personas de ascendencia mediterránea y asiática; la heroína, la sustancia más peligrosamente adictiva imaginable, que fue desarrollada como un sustituto de la morfina en fármacos antitusivos con la intención de que estos no tuvieran los efectos secundarios de adicción que les transmitía la morfina; la psiquiatría (y, en especial, la psiquiatría infantil), aunque supongo que no necesito convencer a nadie de sus peligros. Y ya no sigo.

Reitero que lo que digo aquí está basado en la gestión de riesgos: si la persona está muy enferma, no hay iatrogenia de la que preocuparse. Son

los casos situados en el margen de la normalidad los que comportan riesgos y peligros.

Los casos que he comentado hasta el momento son fáciles de entender, pero algunas aplicaciones son mucho más sutiles. Por ejemplo, contrariamente a «lo que tiene sentido» a un nivel primitivo, no existe ninguna prueba clara de que las bebidas edulcoradas sin azúcar hagan perder peso de forma directamente acorde con las calorías no ingeridas. Pero se necesitaron treinta años confundiendo la biología de millones de personas para que empezáramos a plantearnos estas preguntas. Parece que quienes recomiendan estas bebidas tienen la impresión, inspirada en las leyes de la física (concretamente, en una traducción ingenua de la termodinámica), de que el concepto de que las calorías nos hacen ganar peso es suficiente de por sí como para que no precise de mayores análisis. Esto es algo que sería cierto sin duda en el ámbito de la termodinámica pura, como en el caso de una máquina simple que responde a la energía sin efecto de retroalimentación alguno, por ejemplo, un coche que consume combustible. Pero el razonamiento no se sostiene de igual modo en una dimensión informacional en la que la comida no es solamente una fuente de energía, sino que transmite asimismo información acerca del entorno (como, por ejemplo, la presencia de ciertos estresores). La ingestión de alimentos combinada con la actividad provoca cascadas hormonales (u otros fenómenos similares transmisores de información) y origina antojos (y, por lo tanto, el consumo de otros alimentos) o cambios en el modo en que el cuerpo quema la energía que ingiere, conservando grasa y quemando músculo, o viceversa. Los sistemas complejos tienen bucles de retroalimentación, así que lo que nuestro cuerpo «quema» depende de lo que consume y de cómo lo consume.

La opaca lógica de la naturaleza

En el momento de escribir estas líneas, el biólogo Craig Venter anda enfrascado en la creación de vida artificial. Ha llevado a cabo experimentos y los ha expuesto en un famoso artículo titulado «Creation of a bacterial cell controlled by a chemically synthesized genome» («Creación de una célula bacteriana controlada por un genoma sintetizado químicamente»). Siento un inmenso res-

peto por Craig Venter, a quien considero uno de los hombres más inteligentes que jamás hayan vivido y alguien que se dedica a hablar con los hechos y no solo con las palabras, pero entregar semejantes poderes a los falibles seres humanos es como dar un puñado de explosivos a un niño pequeño.

Si no me equivoco, para los creacionistas, lo que Venter se propone debe de suponer todo un insulto a Dios; pero, además, para el evolucionista, es desde luego un insulto a la evolución. Y para el probabilista, como yo y mis colegas, se trata de un insulto a la prudencia humana: el comienzo de la madre de todas las exposiciones a los Cisnes Negros.

Permítanme que repita aquí el argumento, expuesto en un solo párrafo, para clarificarlo aún más. La evolución procede a través de una especie de bricolaje (manipulaciones y ajustes) no dirigido desde arriba ni desde ningún centro, de carácter convexo, que es inherentemente robusto, es decir, que logra ganancias estocásticas potenciales gracias a los errores continuos, repetitivos, pequeños y localizados en los que ha ido incurriendo. Lo que los hombres han hecho con su ciencia, creada «desde arriba» y orientada al mando y al control, ha sido exactamente lo inverso: intervenciones con efectos de convexidad negativa o, lo que es lo mismo, conseguir pequeñas ganancias seguras a través de la exposición a potenciales errores de grandes proporciones. Nuestro historial de comprensión de los riesgos en sistemas complejos (biología, economía, clima) ha sido penoso hasta el momento, malogrado por las distorsiones retrospectivas (solo entendemos los riesgos cuando ya se ha producido el daño y, aun así, seguimos cometiendo el mismo error), y aún no he visto nada que me convenza de que hemos mejorado en materia de gestión del riesgo. En un caso como el de los experimentos de Venter, dada la escalabilidad de los errores, nos exponemos a la forma más descontrolada posible de aleatoriedad.

Sencillamente, nadie debería dar juguetes explosivos a los seres humanos (ya sean bombas atómicas, derivados financieros o herramientas para crear vida).

Culpable o inocente

Permítanme que formule este último punto de un modo un tanto diferente. Si hay algo en la naturaleza que no entendemos, es muy probable que

resulte lógico en un sentido más profundo que está más allá de nuestra comprensión. Lo natural tiene, pues, una lógica muy superior a la nuestra propia. De igual forma que en derecho existe una dicotomía que enfrenta el principio por el que los acusados son «inocentes hasta que se demuestre su culpabilidad» a aquel por el que son «culpables hasta que se demuestre su inocencia», podemos expresar mi regla del modo siguiente: lo que hace la madre naturaleza es riguroso hasta que se demuestre lo contrario; lo que hacen los seres humanos y la ciencia es defectuoso hasta que se demuestre que no lo es.

Examinemos más de cerca la cuestión de las supuestas demostraciones empíricas basadas en pretendidas «pruebas» que no son más que fantochadas. Si de verdad queremos centrarnos en lo «estadísticamente significativo», nada hay en este planeta más próximo a la «significación estadística» que la naturaleza, tanto por el dilatadísimo historial de esta como por la obvia significación estadística que le proporciona su gigantesca experiencia (es decir, por el hecho de que haya logrado sobrevivir a tantos y tantos sucesos de Cisne Negro). Por lo tanto, somos nosotros los que necesitamos una justificación muy convincente para pasarle por encima, y no al revés, como se suele hacer. Es muy difícil derrotarla en el terreno estadístico: como ya he escrito en el capítulo 7 al hablar de la procrastinación, podemos invocar y denunciar una falacia naturalista en lo que se refiere a la ética, pero no en lo concerniente a la gestión de riesgos.*

Repetiré algunas vulneraciones especialmente graves de la lógica en nombre de las «pruebas». No bromeo: del mismo modo que tengo que enfrentarme muchas veces a la sorprendente pregunta «¿tiene usted pruebas de eso?» cuando cuestiono algún tratamiento antinatural, como la aplicación de hielo sobre una nariz inflamada, en el pasado, muchos se enfrentaron a la pregunta «¿tiene usted pruebas de que las grasas "trans" son dañinas?» y tuvieron que ser ellos quienes proporcionaran pruebas de lo que

* Un error habitual consiste en afirmar que el cuerpo humano no está perfectamente adaptado, como si eso tuviera consecuencias de cara a la toma de decisiones. Pero eso no es lo que importa aquí: la cuestión es que la naturaleza es computacionalmente más capaz que los seres humanos (y así lo ha demostrado), no que sea perfecta. Veámosla simplemente como la maestra del ensayo y error con datos procedentes de un número elevado de dimensiones.

decían (algo que, en un primer momento, era obvio que no podían hacer porque el daño tardó décadas en evidenciarse). Lo curioso es que esas preguntas exigiendo pruebas son formuladas sobre todo por personas inteligentes, por médicos incluso. Pero eso da igual: cuando los (actuales) habitantes del planeta quieran hacer algo que vaya contra natura, son ellos quienes están obligados a facilitar las pruebas de la bondad de su propuesta (si pueden).

Todo lo que no es estable o lo que es más fácilmente rompible ha tenido ya muchas oportunidades de haberse roto a lo largo del tiempo. Además, las interacciones entre los muy diversos componentes de la madre naturaleza tuvieron que modularse del modo preciso para que el conjunto del sistema se haya mantenido vivo hasta nuestros días. Lo que surge de tantos millones de años es una maravillosa combinación de solidez, antifragilidad y fragilidad local: de sacrificios en un ámbito acotado que redundan en un mejor funcionamiento del conjunto de la naturaleza. Nos sacrificamos a nosotros mismos en beneficio de nuestros genes, por ejemplo, poniendo nuestra fragilidad al servicio de su supervivencia. Nosotros envejecemos, pero ellos se mantienen jóvenes y se van haciendo cada vez más aptos fuera de nosotros. Continuamente se están rompiendo cosas a pequeña escala para evitar catástrofes generalizadas a gran escala.

Admitamos nuestra ignorancia en biología: optemos por la fenomenología

Ya he explicado que la fenomenología es más potente que las teorías y que seguramente nos conduce a un proceso más riguroso de elaboración de políticas. Ilustraré esta idea a continuación.

En una ocasión, me encontraba en un gimnasio en Barcelona al lado de un socio mayoritario de una consultoría, una profesión cimentada precisamente sobre la construcción de narraciones y la racionalización ingenua. Como muchas personas que han perdido peso, aquel hombre estaba ansioso por hablar de ello (siempre es más fácil hablar de teorías sobre la pérdida de peso que aplicarlas de forma continuada en el tiempo). Me dijo que él nunca había creído en dietas como la Atkins o la Dukan, bajas en carbohidratos, hasta que le explicaron el mecanismo de la «insulina», lo

que lo convenció para emprender uno de aquellos regímenes. Perdió entonces casi quince kilos. El caso es que tuvo que esperar a contar con una teoría para decidirse a pasar a la acción. Y eso, a pesar de las abundantes pruebas empíricas de personas que pierden hasta cincuenta kilos de golpe simplemente a base de evitar los carbohidratos, sin alterar su volumen total de ingesta de comida (¡solo la composición de esta!). Pues, bien, justamente al contrario que aquel consultor, yo creo que la «insulina» como causa es una teoría frágil, pero que la fenomenología (el efecto empírico) es real. Veamos las ideas de la escuela posclásica de empiristas escépticos.

Tenemos una tendencia innata a sentir debilidad por las teorías. Pero las teorías van y vienen; lo que permanece es la experiencia. Las explicaciones cambian continuamente y nunca han dejado de cambiar a lo largo de la historia (debido a la opacidad causal, es decir, a la invisibilidad de las causas), mientras las personas participantes en ese desarrollo gradualista de las ideas pensaban en todo momento que disponían de una teoría definitiva; la experiencia, por su parte, se mantiene constante.

Como vimos en el capítulo 7, lo que los físicos llaman la fenomenología del proceso es la manifestación empírica de este, sin atención alguna a cómo puede adherirse el caso empírico a las teorías generales existentes. Tomemos como ejemplo el siguiente enunciado, puramente basado en pruebas: «Si se muscula usted, puede comer más sin que se le formen más depósitos de grasa en el vientre», y puede zamparse más chuletas de cordero sin comprarse un cinturón nuevo. Pues, bien, en el pasado, la teoría con la que se racionalizaba tal observación era la siguiente: «Su metabolismo está más acelerado porque los músculos queman calorías». Hoy en día, sin embargo, tiendo a oír esta otra: «Usted se vuelve más sensible a la insulina y almacena menos grasa». Insulina, metabolismo: ¡menudas tonterías! Otra teoría surgirá en el futuro y otra sustancia será su protagonista, pero lo que continuará prevaleciendo en la práctica será exactamente ese mismo efecto.

Lo mismo vale para el enunciado «levantar pesas incrementa su masa muscular». En el pasado, se solía decir que el levantamiento de pesas provocaba «microdesgarros musculares» cuya inmediata curación posterior se traducía en un aumento de tamaño de los músculos en cuestión. Hoy hay quienes apuntan más bien a un proceso de señalización hormonal o a mecanismos genéticos; mañana debatirán otra cosa. Pero el efecto ha estado ahí desde siempre y continuará existiendo.

Hablando de narraciones de este tipo, el cerebro parece haberse convertido en el más reciente coto de caza para el teórico-charlatán. Basta con añadir «neuro-algo» a cualquier campo para que su respetabilidad suba repentinamente como la espuma y para que las tesis de sus expertos se vuelvan más convincentes, porque la gente percibirá a partir de entonces la falsa ilusión de la existencia de un vínculo causal fuerte. Y, sin embargo, el cerebro es demasiado complejo para algo así: es la parte más compleja de la anatomía humana y la que, al mismo tiempo, más propicia parece a la construcción de relatos de causación ingenua. Christopher Chabris y Daniel Simons me hicieron notar la evidencia que yo andaba buscando: toda teoría que contenga alguna alusión a los circuitos cerebrales parece más «científica» y más convincente, aunque se trate de mero psiconeuroparloteo aleatorio.

Ahora bien, la causación como concepto está hondamente arraigada en la medicina ortodoxa tal como esta se construyó tradicionalmente. Así se expresaba Avicena en su *Canon* (que en árabe significa 'ley'): «Debemos conocer las causas de la salud y la enfermedad si queremos hacer [que la medicina sea] una *scientia*».

Yo estoy escribiendo aquí sobre salud, pero no quiero recurrir a la biología más allá de lo mínimamente necesario (y no en el sentido teórico, desde luego), y creo que la fuerza de lo que diga residirá precisamente en ello. Solo pretendo comprender lo mínimo posible para ser capaz de observar las regularidades de la experiencia.

Por lo tanto, el modus operandi por el que debemos guiarnos en toda empresa consiste en mantenerse todo lo robustos que nos sea posible frente a los cambios que se produzcan en las teorías (permítanme que les reitere que mi deferencia a la experiencia de la madre naturaleza en este terreno obedece a razones puramente estadísticas y de gestión de riesgos, es decir, que, una vez más, está fundada en la noción de fragilidad). El médico y ensayista sobre temas de medicina James Le Fanu ha mostrado que nuestra comprensión de los procesos biológicos ha ido de la mano de un descenso de los descubrimientos farmacéuticos, como si las teorías racionalistas fuesen en realidad cegadoras para nosotros y constituyeran, en el fondo, una especie de impedimento.

La biología representa para nosotros un problema de «madera verde», por así decirlo.

Hagamos ahora un poco de historia de medicina antigua y medieval.

Tradicionalmente, la medicina solía estar dividida en tres tradiciones distintas: la de los racionalistas (basada en teorías preestablecidas, en la necesidad de entender globalmente para qué estaban hechas las cosas), la de los empiristas escépticos (que rechazaban las teorías y se mostraban escépticos ante toda idea con la que se pretendiesen hacer afirmaciones sobre lo nunca visto) y los metodistas (que se enseñaban unos a otros unas cuantas estrategias heurísticas simples y despojadas de teorías, y que hallaron una forma más práctica aún de ser empiristas). La categorización puede contribuir a exagerar un poco las diferencias entre las tres tradiciones, pero lo cierto es que podemos verlas, no como enfoques enteramente dogmáticos, sino como escuelas que difieren en cuanto a sus puntos de partida y, en concreto, en cuanto al peso que otorgan a las creencias a priori: unos parten de teorías, otros parten de la evidencia empírica.

Siempre han existido tensiones entre esas tres tendencias a lo largo del tiempo, y yo me sitúo claramente en el bando de quienes tratan de reivindicar el legado y los métodos de los empiristas, de quienes, como escuela filosófica, se vieron posteriormente engullidos por las escuelas de la Antigüedad tardía. Llevo algún tiempo tratando de devolver a la vida las ideas de Enesidemo de Cnosos, Antíoco de Laodicea, Menodoto Nicomediense, Herodoto de Tarso y, por supuesto, Sexto Empírico. Los empiristas hacían hincapié en el «no lo sabía» cuando se enfrentaban a situaciones no vistas exactamente así en el pasado, es decir, que no habían visto más que en condiciones casi idénticas. Los metodistas, por su parte, no tenían las mismas restricciones frente a las analogías, pero también se las tomaban con cautela.

Los antiguos eran más cáusticos

El problema de la iatrogenia no es nuevo, ni mucho menos, y los médicos han sido blanco tradicional de abundantes chanzas.

En sus epigramas, Marcial nos da una idea de cómo se percibía el problema del experto en la medicina de su época: «Creía que Diaulo era médico, no enterrador; pero para él parecen ser el mismo trabajo» (*Nuper erat medicus, nunc est uispillo Diaulus: quod uispillo facit, fecerat et medicus*), o «No tenía fiebre, Símaco, pero ahora sí la tengo (después de tus supuestos cuidados)» (*Non habui febrem, Symmache, nunc habeo*).

El término griego «*pharmakon*» es ambiguo, pues puede significar tanto 'veneno' como 'cura', y el propio galeno árabe Al Ruhawi aprovechó ese juego de palabras para advertirnos de los peligros de la iatrogenia.

Se produce un problema de atribución cuando la persona imputa sus resultados positivos a sus propias habilidades, y sus fallos o fracasos a la suerte. Ya en el siglo IV a.C., Nicocles afirmaba que los médicos se atribuían el mérito del éxito y culpaban de sus fracasos a la naturaleza o a alguna otra causa externa. Esa misma idea sería redescubierta por los psicólogos unos veinticuatro siglos después, que la aplicarían a los agentes de bolsa, los médicos y los directivos de empresa.

Según una anécdota de la Antigüedad, el emperador Adriano no dejó de exclamar mientras agonizaba que habían sido sus médicos quienes lo habían matado.

Montaigne, quien se dedicó principalmente a sintetizar las ideas de los autores clásicos, hizo en sus *Ensayos* un uso prolífico de las anécdotas. Allí nos cuenta que una vez preguntaron a un lacedemonio qué había hecho para vivir tanto tiempo, a lo que respondió: «hacer caso omiso de la medicina». Montaigne también detectó la presencia en medicina del problema de la agencia cuando reparó en que lo último que le interesa a un doctor de su paciente es que este esté sano: «Ningún médico se complace en la salud de sus amigos —escribió el antiguo satírico griego—, ni ningún soldado se complace en la paz de su ciudad, etc.» (*Nul médecin ne prent plaisir à la santé de ses amis mesmes, dit l'ancien Comique Grec, ny soldat à la paix de sa ville: ainsi du reste*).

Cómo medicar a la mitad de la población

Recordemos que un médico personal puede matarnos.

Vimos en la historia de la abuela nuestra incapacidad para distinguir en nuestro razonamiento lógico (aunque no en las acciones intuitivas) entre los promedios y otras propiedades (más ricas en detalles) de lo que observamos.

En cierta ocasión, estaba en una comida en la casa de campo de un amigo cuando alguien sacó un instrumento de medición manual de la tensión arterial. Tentado por aquel artilugio, me tomé la presión y en aquel

momento resultó ser ligeramente superior a la media. Un médico que participaba también en aquella comida y hacía gala de una gran afabilidad extrajo inmediatamente de su bolsillo una hoja y escribió una receta con un medicamento para bajármela (receta que posteriormente tiré a la basura). Tras aquello, me compré aquel mismo instrumento de medición y descubrí que mi tensión arterial era mucho más baja (y, por lo tanto, mejor) que la media, salvo de vez en cuando, en que alcanzaba picos episódicos. En resumen, muestra cierta variabilidad. Como todo en la vida.

Esta variabilidad aleatoria suele ser confundida con información, lo que se traduce luego en algún tipo de intervención. Juguemos a continuación con un experimento mental sin manejar supuesto alguno acerca del vínculo entre la tensión arterial y la salud. Asumamos, en cualquier caso, que la presión «normal» es una cifra conocida y segura. Tomemos una cohorte de personas sanas. Supongamos que, dada la existencia de aleatoriedad, la mitad del tiempo la presión de una persona estará por encima de esa cifra normal y la otra mitad se situará por debajo. Así pues, en más o menos la mitad de sus visitas al médico, las mediciones de la tensión arterial de esas personas darán niveles situados «por encima de lo normal», esos que tanto alarman a los facultativos. Si el médico receta automáticamente medicación esos días que sus pacientes tienen la tensión por encima de lo normal, entonces la mitad de la población normal estará siendo medicada innecesariamente. Y que conste que sabemos con certeza que su esperanza de vida se verá reducida por esos tratamientos superfluos. Es evidente que estoy simplificando las cosas y que los médicos mínimamente sofisticados son conscientes de la naturaleza variable de las mediciones, y que, por lo tanto, no recetan medicación cuando las cifras no son impactantes (aunque es fácil caer en la trampa y, además, no todos los doctores tienen ese nivel de sofisticación).

Pero el experimento mental puede servir para mostrarnos que las visitas frecuentes al médico, sobre todo cuando quienes acuden a su consulta son personas que no padecen una afección con riesgo de muerte ni particularmente incómoda, pueden ser perjudiciales (como puede serlo el acceso frecuente a la información). Este ejemplo también nos muestra de nuevo aquel proceso descrito en el capítulo 7 por el que un médico personal puede terminar matando al paciente, simplemente por reaccionar exageradamente al ruido.

De hecho, la cosa es más grave de lo que se imaginan: al parecer, a la medicina le cuesta horrores comprender la variabilidad normal en las muestras. En concreto, a veces le resulta difícil procesar y aplicar la diferencia entre «estadísticamente significativo» y «significativo» en términos de efecto. Una enfermedad determinada puede reducir solo marginalmente la esperanza de vida de una persona, pero el efecto en sí puede considerarse «probado» con una «elevada significación estadística». Curiosamente, es esta significación la que provoca pánicos cuando, en realidad, lo único que tal vez estén diciendo todos esos estudios es que han constatado con un margen estadístico significativo que, solo en algunos casos (por ejemplo, en un 1 % de todos ellos), es probable que los pacientes sí se vean dañados seriamente por la afección en cuestión. Permítanme que reformule la idea: la magnitud del resultado (la importancia del efecto) no viene captada por lo que se denomina «significación estadística», un concepto que tiende a llevar a engaño a los especialistas. Tenemos que fijarnos en dos dimensiones distintas: en qué probabilidades hay de que una dolencia (por ejemplo, una tensión arterial unos cuantos puntos superior a la normal) incida en nuestra esperanza de vida, y en cuán significativa es esa incidencia o resultado.

¿Por qué es grave todo esto? Si usted piensa que el estadístico entiende de veras el concepto de «significación estadística» dentro de la complicada textura de la vida real (el «gran mundo», a diferencia del «pequeño mundo» de los libros de texto), tal vez se lleve algunas sorpresas. Kahneman y Tversky mostraron que los estadísticos cometían errores prácticos en la vida real que eran contrarios a sus propias enseñanzas, y que olvidaban así su condición de profesionales de la estadística (le recuerdo al lector que pensar conlleva un esfuerzo). Mi colega Daniel Goldstein y yo llevamos a cabo una investigación sobre *quants* (profesionales del análisis financiero cuantitativo) y nos dimos cuenta de que la inmensa mayoría de ellos no comprendían el efecto práctico de ciertas nociones elementales como la «varianza» o la «desviación típica», conceptos que utilizaban en casi todas sus ecuaciones. Un reciente estudio muy convincente de Emre Soyer y Robin Hogarth mostraba que muchos profesionales y expertos en el campo de la econometría que se dedican a suministrar resultados numéricos de conceptos con términos tan pomposos como «regresiones» y «correlaciones» cometen errores mayúsculos a la hora de trasladar a la práctica los números que ellos mismos producen: saben calcular la ecuación, pero se

equivocan gravemente cuando se trata de traducirla a la realidad y expresarla en esta. En todos los casos, subestiman la aleatoriedad y la incertidumbre de los resultados. Y estamos hablando de errores de interpretación cometidos por los estadísticos, no por usuarios de las estadísticas como los científicos sociales y los médicos.

Por desgracia, todos esos sesgos suelen inducir a la acción, y casi nunca a la inacción.

Hoy sabemos, además, que la aversión a los lípidos y la obsesión por los productos «sin grasas» nacen de un error elemental de interpretación de los resultados de una regresión: cuando dos variables son conjuntamente responsables de un efecto (en este caso, los carbohidratos y las grasas), a veces una de ellas parece concentrar toda la responsabilidad en exclusiva. Muchos cayeron en el error de atribuir problemas provocados por el consumo conjunto de grasa y carbohidratos a la primera y no a los segundos. Además, el gran estadístico y desenmascarador de errores de interpretación estadística David Freedman y un colaborador suyo mostraron (de forma muy convincente) que el vínculo entre la sal y la presión sanguínea que tanto obsesiona a todo el mundo carece de toda base estadística. Puede que exista en el caso de algunas personas hipertensas, pero es más probable que sea la excepción que la regla.

El «rigor de las matemáticas» en medicina

Siendo tantos como somos los que nos reímos del charlatanismo oculto tras las matemáticas ficticias de las ciencias sociales, bien podríamos preguntarnos por qué la medicina no se ha visto acompañada de ese mismo coro de voces críticas.

Y, de hecho, un simple vistazo al cementerio de las malas ideas (y de las ideas ocultas) basta para evidenciar que las matemáticas nos han tenido muy engañados en el campo concreto de la medicina. Son muchos los intentos ya olvidados de matematizar la medicina. Hubo un período durante el que esta derivó sus modelos explicativos de la ciencia de la física. Giovanni Borelli, en *De motu animalium*, comparaba el cuerpo con una máquina consistente en una serie de palancas de carne y hueso a la que, por tanto, podíamos aplicar las reglas de la física lineal.

Repito: no estoy en contra del discurso académico racionalizado, siempre y cuando no sea frágil frente al error; soy, por encima de todo, un decisor híbrido y jamás separaré el filósofo-probabilista del tomador de decisiones, por lo que aplico esa personalidad mixta en todo momento: por la mañana, cuando bebo ese antiguo líquido llamado café; al mediodía, cuando como con mis amigos, y por la noche, cuando me acuesto con un libro en la mano. De lo que sí estoy en contra es del discurso racionalizado ingenuo y pseudoentendido, proclive a los problemas de «madera verde»: ese discurso que se centra únicamente en lo conocido e ignora lo desconocido. Tampoco me opongo al uso de las matemáticas cuando se trata con ellas de calcular la importancia de lo desconocido (esa es, precisamente, la aplicación robusta de las matemáticas). De hecho, los argumentos presentados en este capítulo y en el siguiente están basados todos ellos en la matemática de la probabilidad, pero este no es un uso racionalista de las matemáticas y buena parte del mismo permite la detección de incoherencias flagrantes entre lo que se afirma sobre la gravedad de la enfermedad y la intensidad del tratamiento. Por último, el empleo de las matemáticas en las ciencias sociales es como el intervencionismo. Quienes lo practican profesionalmente tienden a utilizarlo en todas partes menos allí donde realmente puede ser útil.

La única condición para la aplicación de esa clase de racionalismo más sofisticado es la siguiente: hay que ser conscientes de que no tenemos una visión completa de los hechos en cuestión ni de la historia de los mismos y hay que actuar conforme a esa conciencia. Para ser sofisticados hay que aceptar antes que no lo somos.

A continuación

En este capítulo se ha introducido la idea de los efectos de convexidad y la carga de la prueba aplicada al terreno de la medicina y a la evaluación del riesgo de la iatrogenia. A continuación, nos fijaremos en más aplicaciones de los efectos de convexidad y analizaremos la *via negativa* como manera rigurosa de enfocar la vida.

Capítulo 22

UNA VIDA LARGA, PERO NO DEMASIADO

Miércoles y viernes, más la Cuaresma – Cómo vivir eternamente, según Nietzsche o según otros – O, bien pensado, por qué no vivir más tiempo

ESPERANZA DE VIDA Y CONVEXIDAD

Siempre que alguien cuestiona algún aspecto de la medicina (o del «progreso» tecnológico incondicional), hay alguna voz que le replica al momento con aquella conocida sofistería de que «hoy tendemos a vivir más tiempo» que las generaciones anteriores. Algunos responden con el argumento, más estúpido aún si cabe, de que propender a lo natural significa favorecer el retorno a los tiempos en que la vida era «brutal y breve», sin darse cuenta de que eso es como decir que el consumo de alimentos frescos y no enlatados significa rechazar la civilización, el Estado de derecho y el humanismo. Así pues, son muchos matices y salvedades los que se pueden plantear a ese argumento sobre la esperanza de vida.

La esperanza de vida (condicionada a que no estalle una guerra nuclear) se ha incrementado debido a la combinación de numerosos factores: la higienización, la penicilina, el descenso de la criminalidad, la cirugía (cuando se dedica a salvar vidas) y, por supuesto, la labor de algunos profesionales de la medicina que intervienen en situaciones que comportan grave riesgo para la vida de las personas. Si hoy vivimos más tiempo, es gracias a los beneficios de la medicina para cuadros potencialmente fatales en los que el pronóstico del paciente es grave (y en los que, por lo tanto, la iatrogenia es reducida, pues, como vimos, son los casos convexos). Por lo tanto, comete un serio error quien del hecho de que vivamos más gracias a la medicina infiere que todos los tratamientos médicos contribuyen a que vivamos más tiempo.

Además, para valorar el efecto del «progreso», es evidente que tenemos que deducir de las ganancias derivadas del tratamiento médico los costes de

las enfermedades de la civilización (las sociedades primitivas, por ejemplo, están prácticamente libres de las afecciones cardiovasculares, el cáncer, las caries, las teorías económicas, la música *lounge* y otras dolencias modernas), hay que compensar, entre otras cosas, los avances en el tratamiento del cáncer de pulmón con el efecto del tabaco. A juzgar por los trabajos publicados, podemos estimar que la práctica médica tal vez haya contribuido un reducido número de años a ese incremento de la esperanza de vida, pero, repito, eso depende en gran medida de la gravedad de la enfermedad en cuestión (la de los oncólogos es sin duda una aportación neta positiva en casos avanzados —y curables—, pero la de los médicos personales intervencionistas es a todas luces negativa). También debemos tener en cuenta el desafortunado hecho de que la iatrogenia (y, por lo tanto, la medicina en general) reduce la esperanza de vida en un número establecido y fácilmente delimitable de casos: los del tipo cóncavo. Disponemos de unos pocos datos procedentes de un pequeño número de huelgas de hospitales durante las que, como es lógico, la cantidad de visitas y operaciones se ve drásticamente reducida (pues estas se limitan únicamente a los casos más urgentes) y se posponen las intervenciones quirúrgicas que no son estrictamente necesarias. La esperanza de vida se incrementa en esas situaciones o, cuando menos, según el lado del debate por el que nos decantemos, no parece disminuir. Además, y esto es significativo, muchas de las intervenciones quirúrgicas opcionales terminan por ser canceladas posteriormente, cuando las cosas han vuelto a la normalidad (toda una prueba del desprecio por el trabajo de la madre naturaleza que parecen sentir algunos doctores).

Otro error típico de quien se deja engañar por el azar es pensar que, como la esperanza de vida al nacer solía estar en torno a los treinta años hasta el siglo pasado, las personas vivían solamente treinta años. La distribución era tremendamente asimétrica, pues el grueso de las muertes se producían en el momento del parto o durante los primeros años de vida (mortalidad infantil). La esperanza de vida condicional, sin embargo, era elevada (basta con pensar que muchos de los hombres de tiempos pretéritos fallecían a causa de traumatismos).* Es posible que la aplicación más

* Aunque hay ciertas controversias en torno a la esperanza de vida condicional, las cifras son bastante reveladoras. Por ejemplo, desde uno de los extremos de las estimaciones al respecto, Richard Lewontin calcula que, «en los últimos cincuenta años, solo se

extensa y efectiva de un marco jurídico-legal protector de la integridad física haya contribuido más que los médicos al alargamiento de la vida, y que los incrementos en esperanza de vida sean de origen más social y no tanto el resultado de los avances científicos.

Como caso de estudio, consideremos el de las mamografías. Se ha demostrado que practicándolas anualmente a mujeres de más de cuarenta años de edad no se observa incremento alguno en la esperanza de vida de estas (eso, en el mejor de los casos, pues bien podría ser que estuvieran provocando una disminución de la misma). Así, si bien la mortalidad femenina por cáncer de mama disminuye entre la cohorte sometida a mamografías, las defunciones por otras causas ascienden de forma acusada. Es fácil detectar en esos casos una iatrogenia muy simple: el médico, al ver el tumor, no puede evitar hacer algo dañino para el cuerpo en general, como una intervención quirúrgica seguida de radiación, quimioterapia o ambas (es decir, algo más perjudicial que el tumor en sí). Existe un umbral de equilibrio que los facultativos y los pacientes, presa del pánico, cruzan con demasiada facilidad: tratar el tumor que no va a matar a la paciente acorta su vida (a fin de cuentas, la quimioterapia es tóxica). Hemos acumulado tanta paranoia contra el cáncer porque tendemos a observar la cadena de acontecimientos en el sentido inverso: un error lógico denominado «afirmación de lo consecuente». Que todas las personas que fallecen prematuramente por culpa del cáncer tengan un tumor maligno no significa que todos los tumores malignos desemboquen en una muerte por cáncer. La mayoría de personas mínimamente inteligentes no inferirían de la afirmación «todos los cretenses son mentirosos» el que todos los mentirosos sean cretenses, ni de una premisa como «todos los banqueros son corruptos» la conclusión de que todas las personas corruptas son banqueros. Solo en casos extremos permite la naturaleza que quebrantemos de tal manera esa

han añadido cuatro meses a la duración esperada de la vida de una persona que tenga ya sesenta años de edad». Datos procedentes de los Centros para el Control y la Prevención de las Enfermedades (CDC, según sus siglas en inglés) indican que el añadido ha sido de unos pocos años más, pero seguimos sin estar seguros de cuántos de ellos han sido resultado de la medicina y cuántos se deben más bien a mejoras en las condiciones de vida y los hábitos sociales. En cualquier caso, los CDC muestran que la esperanza de vida a los veinte años de edad se incrementó desde los 42,79 (años adicionales) que reflejaba en 1900-1902 hasta los 51,2 (de 1949-1951) y los 58,2 (de 2002).

lógica (llamada del *modus ponendo ponens*) en aras de nuestra propia supervivencia. Esa forma de reacción exagerada era beneficiosa en un entorno como el de nuestros antepasados remotos.*

La interpretación errónea de los problemas derivados de las mamografías ha inducido ciertas reacciones exageradas entre los políticos (otro motivo más para inmunizar a la sociedad frente a la estupidez de los legisladores descentralizando ciertas decisiones importantes). Una política de la primitiva escuela, Hillary Clinton, llegó incluso a afirmar que quienes dudaban de la utilidad de las mamografías estaban matando a mujeres con sus críticas.

El problema de las mamografías es generalizable a las pruebas de laboratorio incondicionales, a la búsqueda y detección de desviaciones de la norma, en general, y a la adopción de medidas para «curar» tales desviaciones.

La sustracción suma años a nuestras vidas

Permítanme especular un poco, tras haber examinado detenidamente ciertos datos con mi amigo Spyros Makridakis, un estadístico y científico de las decisiones a quien ya presenté hace algunos capítulos como el primero que encontró defectos en los métodos de predicción estadística. Makridakis y yo estimamos hace poco que un determinado recorte de los gastos médicos (limitado a tratamientos e intervenciones quirúrgicas que no sean estrictamente necesarios) prolongaría la vida de las personas en la mayoría de países ricos, sobre todo, en los Estados Unidos. ¿Por qué? Por un simple análisis de convexidad básica, un sencillo examen de la iatrogenia condicional: el error de tratar a enfermos leves sitúa a estos en una posición cóncava). Y parece que sabemos muy bien cómo hacerlo. Basta con subir el listón de la intervención médica en general, favoreciendo los casos más graves, para los que el efecto de la iatrogenia es muy reducido. Tal vez sea incluso mejor aumentar los gastos para esos casos y reducirlos para los «opcionales».

* Un comentario técnico: en el llamado análisis bayesiano (o de la probabilidad condicional), sería equivalente fijarse en la probabilidad de A dado B y en la de B dado A.

Dicho de otro modo, se trata de razonar en sentido inverso, desde la iatrogenia hacia la cura, y no al revés. Siempre que sea posible, conviene sustituir al médico por la propia antifragilidad humana. Pero en los casos necesarios, no hemos de ser tímidos con la aplicación de tratamientos agresivos.

Esta no deja de ser otra aplicación de la *via negativa*: gastar menos para vivir más es una estrategia sustractiva. Vimos que la iatrogenia nace del sesgo de intervención, la *via positiva*, la propensión a querer hacer algo, que es la causante de todos los problemas que hemos comentado. Pero practiquemos, entonces, un poco de *via negativa*: suprimir cosas puede ser una acción bastante potente (y más rigurosa desde el punto de vista empírico).

¿Por qué? La sustracción de una sustancia no sancionada por nuestra historia evolutiva reduce la posibilidad de Cisnes Negros, al tiempo que deja la puerta abierta a mejoras. Si estas se producen, podemos estar bastante seguros de que el resultado estará todo lo libre de efectos secundarios no advertidos que pueda estar.

Hay, pues, muchas joyas ocultas en la aplicación de la *via negativa* a la medicina. Por ejemplo, el decirle a la gente que no fume parece haber sido la mayor contribución médica de los últimos sesenta años. Druin Burch, en su libro *Taking the Medicine*, ha escrito: «Los efectos perjudiciales del tabaco son más o menos equivalentes a la suma de los efectos beneficiosos de todas las intervenciones médicas desarrolladas desde la guerra. [...] Dejar de fumar aporta un mayor beneficio que la capacidad de curar a las personas de todo tipo posible de cáncer».

Como siempre, ahí están los antiguos para recordárnoslo. Ennio escribió: «Nada es tan bueno como no estar mal», *Nimium boni est, cui nihil est mali*.

Igualmente, la mejor forma de encarar la felicidad es concibiéndola en negativo, pues le es aplicable la misma no linealidad. Los investigadores contemporáneos de la felicidad (que, por cierto, suelen parecer bastante infelices y que son, normalmente, psicólogos «metidos a» economistas, o viceversa), no tienen en cuenta esas no linealidades ni los efectos de convexidad cuando nos aleccionan sobre la felicidad como si ya supiéramos lo que es y si deberíamos buscarla. Deberían instruirnos más bien sobre la infelicidad (solo son figuraciones mías, pero me imagino que, del mismo

modo que quienes aleccionan sobre la felicidad parecen infelices, quienes nos instruyan sobre la infelicidad parecerán felices). «Buscar la felicidad» no es el equivalente de «evitar la infelicidad». Cada uno de nosotros sabe muy bien no solo lo que le descontenta (por ejemplo, los correctores de estilo de las editoriales, desplazarse todos los días al trabajo, los malos olores, el dolor, la visión de una determinada revista en una sala de espera, etcétera), pero ¿qué hacer al respecto?

Pongamos a prueba la sabiduría de los siglos. «En ocasiones, la escasez de alimento devuelve la salud al sistema», escribió Plotino, sin olvidar que los antiguos creían en la bondad de las purgas (una manifestación de las cuales era la con frecuencia dañina —aunque no pocas veces beneficiosa también— rutina de las sangrías). El régimen de la escuela de medicina de Salerno era escueto: ánimo alegre, descanso y alimento frugal. *Si tibi deficiant medici, medici tibi fiant haec tria: mens laeta, requies, moderata diaeta.*

Hay una historia aparentemente apócrifa (aunque no por ello menos interesante) que tiene como protagonista a Pomponio Ático, famoso por haber sido pariente de Cicerón y destinatario epistolar de este. Hallándose enfermo de un mal terminal, trató de poner fin tanto a su vida como a su sufrimiento recurriendo a la abstinencia, y lo único que logró con ello, según Montaigne, fue restablecer su antigua salud. Cito esa anécdota a pesar de su carácter apócrifo porque, desde una perspectiva científica, parece que el único modo en el que podríamos lograr prolongar la vida de las personas es a través de la restricción calórica, que, por lo visto, cura numerosas dolencias en los seres humanos y prolonga la vida de los animales de laboratorio. Ahora bien, como veremos en la próxima sección, dicha restricción no tiene por qué ser permanente: un simple ayuno ocasional (aunque penoso) podría bastar.

Sabemos que podemos curar muchos casos de diabetes haciendo que las personas en cuestión se sometan a una dieta de hambre muy estricta que conmocione su sistema (de hecho, ese es un mecanismo que debe de conocerse heurísticamente desde hace mucho tiempo, pues existen institutos y sanatorios de hambre curativa en Siberia).

Se ha mostrado que muchas personas se benefician de la supresión de productos que no existían en nuestros hábitats ancestrales: azúcares y otros

carbohidratos en formato antinatural, derivados del trigo (los organismos no solo de las personas celiacas, sino de casi todos nosotros, se adaptan más o menos mal a ese añadido relativamente novedoso a la dieta humana), leche y lácteos de vacuno (para personas de origen no noreuropeo, que no han desarrollado tolerancia a la lactosa), refrescos con gas (tanto *light* como normales), vino (para personas de origen asiático, que no tienen tras de sí una historia de exposición a este producto), pastillas de vitaminas, complementos alimenticios, médicos de familia, medicamentos para el dolor de cabeza y otros analgésicos. El recurso a los analgésicos anima a que las personas no se esfuercen por buscar la causa de su dolor de cabeza mediante el ensayo y el error: una causa que podrían encontrar en la falta de horas de sueño, en un exceso de tensión muscular en el cuello o en la acción de factores estresantes negativos. La renuncia al análisis de esa causa facilita que las personas continúen autodestruyéndose en un estilo de vida que es una especie de lecho de Procusto. En cualquier caso, no hace falta que nos vayamos muy lejos para encontrar cosas que nos convendría suprimir: basta con empezar por deshacerse de los medicamentos que nos recetó el médico o, preferiblemente incluso, dejar de tener médico. Ya lo dijo Oliver Wendell Holmes: «Si arrojáramos todos los medicamentos al mar, mejor le iría a la humanidad y peor a los peces». Mi padre, un oncólogo (que también llevó a cabo investigaciones antropológicas), me inculcó esa máxima (que, por desgracia, no seguía del todo en la práctica, aunque, eso sí, citaba con la suficiente frecuencia).

Yo, por ejemplo, me resisto a comer frutas que no se encontrasen ya en el antiguo Mediterráneo oriental (y uso la primera persona del singular para dejar claro que no pretendo generalizar mis limitadoras normas al resto de la humanidad). Evito toda fruta que no tenga un nombre griego o hebreo, lo que descarta los mangos, las papayas o incluso las naranjas. Las naranjas eran, al parecer, el equivalente posmedieval de las golosinas; no existían en el Mediterráneo antiguo. Según parece, los portugueses descubrieron un árbol de cítricos dulces en Goa (o algún lugar de los que frecuentaban en sus rutas marítimas) y empezaron a mejorarlo para que diera frutos cada vez más dulces, hasta convertirlo en el equivalente de una moderna fábrica de confites. Incluso de las manzanas que vemos en las tiendas deberíamos sospechar: las manzanas originales no tenían sabor dulce y las grandes compañías frutícolas mejoraron sus variedades con el

tiempo para que alcanzaran el máximo nivel posible de dulzor (las manzanas levantinas de mi infancia eran ácidas, agrias, crujientes y mucho más pequeñas que la variedad reluciente que hoy vemos en las tiendas estadounidenses —aquellas que harán que «nunca vayamos al médico», según anuncian sus distribuidores).

En cuanto a líquidos, mi regla consiste en no beber ninguno que no se conozca desde hace al menos mil años (y cuya aptitud para nuestro consumo haya quedado así sobradamente probada). Me limito a beber vino, agua y café. Nada de refrescos con gas. Tal vez la bebida más engañosamente nociva de todas es el zumo de naranja que, por obra y gracia del *marketing*, hacemos beber en el desayuno a tantas personas inocentes, convenciéndolas de que es «saludable». (Aparte de que los cítricos que ingerían nuestros ancestros no eran dulces, jamás consumían carbohidratos que no vinieran acompañados de grandes —muy grandes— cantidades de fibra. Comer una naranja o una manzana no es biológicamente equivalente a beber zumo de naranja o de manzana.) De tales ejemplos, yo he extraído una regla, según la cual todo lo que se vende como «saludable» generalmente no lo es, igual que las redes «sociales» son antisociales y que, en la economía basada en el «conocimiento», predomina la ignorancia.

Añadiría también que, por experiencia propia, sé que se consigue un salto adelante considerable en salud personal suprimiendo factores irritantes y ofensivos como los periódicos matutinos (la simple mención de los nombres de periodistas fragilistas como Thomas Friedman o Paul Krugman puede provocar en mí brotes explosivos de ira no correspondida), el jefe, el desplazamiento diario hasta el lugar de trabajo, el aire acondicionado (que no la calefacción), la televisión, los mensajes de correo electrónico de directores de documentales, las previsiones económicas, las noticias sobre el mercado bursátil, los aparatos de «entrenamiento de fuerza» de los gimnasios y otros muchos.*

* Un ejemplo de ausencia de buen criterio empírico en el uso de «las pruebas»: en un artículo de la *New York Times Magazine*, un médico que aseguraba que había dejado de consumir azúcar ante el daño potencial de este se disculpaba por haberlo hecho «sin disponer de pruebas concluyentes». La mejor manera de comprobar el sentido empírico de una persona es viendo dónde hace esta que recaiga la carga de la prueba.

La iatrogenia del dinero

Para entender mejor hasta qué punto renunciamos a la antifragilidad al buscar la riqueza como lo hacemos, pensemos en el hecho de que parece más feliz un obrero de la construcción con su bocadillo de jamón y queso que un empresario con su plato de restaurante de tres estrellas de la guía Michelin. La comida sabe mucho mejor después de un gran esfuerzo físico. Los romanos mantenían una extraña relación con la riqueza: tenían un concepto negativo de todo lo que «ablanda» o «calma». De hecho, se ha exagerado un poco su reputación de hedonistas (la historia siente predilección por el morbo): les desagradaba el confort y conocían bien sus efectos secundarios. Lo mismo podemos decir de los semitas, divididos entre tribus del desierto y comunidades urbanas cuyos habitantes albergaban cierta nostalgia transgeneracional por sus raíces y su cultura originales. De ahí que en aquella parte del mundo se vea la cultura del desierto (llena de poesía, caballerosidad, contemplación, dureza y frugalidad) como un elemento positivo contrapuesto al negativo confort de las ciudades, el cual se asocia con la decadencia física y moral, con las habladurías y con el hedonismo. El urbanita se retira al desierto en busca de purificación, como hizo Jesucristo durante cuarenta días en el desierto de Judea, o san Marcos en el desierto egipcio, iniciando así la tradición de esa clase de ascetismo. Hubo un tiempo en que se vivió una auténtica epidemia de monasticismo en el Mediterráneo oriental, cuyo ejemplo más impresionante fue tal vez el de san Simeón, que pasó cuarenta años subido a la cima de una columna en el norte de Siria. Los árabes prosiguieron esa tradición de renuncia a las posesiones materiales y de retiro a espacios silenciosos, yermos, vacíos (acompañado, claro está, de la obligación del ayuno, de la que hablaremos un poco más adelante).

Fijémonos en que la iatrogenia médica es el resultado de la riqueza y la sofisticación, más que de la pobreza y la tosquedad, y, desde luego, es el producto del saber parcial, más que de la ignorancia absoluta. Así que esa idea de renuncia a las posesiones materiales para retirarse al desierto puede ser bastante potente como estrategia sustractiva por *via negativa*. Pocos han considerado el hecho de que el dinero arrastra su propia iatrogenia y que separar a algunas personas de sus fortunas simplificaría sus vidas y les reportaría grandes beneficios en forma de estresores saludables. Así pues,

puede que hacernos más pobres no esté totalmente exento de ventajas si sabemos empobrecernos bien. Muchas son las cosas que necesitamos de la civilización moderna, como el sistema jurídico-legal o los quirófanos de urgencias. Pero imaginémonos simplemente lo mucho que podríamos beneficiarnos de la aplicación de la perspectiva sustractiva (*via negativa*) en forma de endurecimiento personal: ni protectores solares, ni gafas de sol (si usted tiene ojos castaños), ni aire acondicionado, ni zumo de naranja (solo agua), ni superficies lisas, ni refrescos con gas, ni píldoras complicadas, ni música a todo volumen, ni ascensor, ni exprimidor eléctrico, ni... ya paro.

Cuando veo fotos de mi amigo (y padrino del estilo de vida «paleo» ancestral) Art De Vany, quien, a sus setenta y pico años, está en una forma fantástica (mucho mejor que la de la mayoría de personas que tienen treinta años menos que él), y las comparo con las de multimillonarios con cuerpo con silueta «de pera», como Rupert Murdoch o Warren Buffett u otros de ese mismo grupo de edad, una idea me asalta inevitablemente: si la verdadera riqueza consiste en dormir sin preocupaciones, tener la conciencia tranquila, practicar la gratitud recíproca, vivir sin envidias, tener buen apetito, fortaleza muscular y energía física, reírse con frecuencia, no comer solo, no ir a clases de educación física, realizar algún trabajo (o pasatiempo) físico, ir bien de vientre, no visitar las salas de reuniones y recibir alguna que otra sorpresa periódica, entonces podemos decir que es fundamentalmente sustractiva (radica en la eliminación de la iatrogenia).

La religión y el intervencionismo ingenuo

Es evidente que la religión cumple unos propósitos invisibles que van más allá de los detectados por los cientificistas-«cientificadores» aficionados a las interpretaciones literales, y uno de tales fines es, precisamente, protegernos del cientificismo (es decir, de tales detectores). Hoy podemos leer en las inscripciones funerarias y los epitafios abundantes relatos de personas que erigieron fuentes o incluso templos a sus dioses favoritos porque estos «funcionaron» allí donde los médicos habían fallado. Pero lo cierto es que rara vez nos fijamos en los beneficios de la religión como factor limitador del sesgo de intervención y de la iatrogenia asociada a este: en un

amplio conjunto de circunstancias (concretamente, aquellas en las que la persona solo está marginalmente enferma), todo aquello que nos aparta del médico e impide que hagamos algo (y, por consiguiente, da a la naturaleza la oportunidad de hacer su trabajo) será beneficioso. Por lo tanto, ir a misa (o al templo de Apolo) es sin duda una ayuda en casos leves (o sea, aquellos que no implican un traumatismo, sino solamente ligeras molestias; es decir, no las lesiones provocadas por un accidente de tráfico, sino aquellas otras situaciones en las que el riesgo de iatrogenia sobrepasa el beneficio esperado del remedio, o por repetir el concepto una vez más, aquellos casos caracterizados por una convexidad negativa). Son legión las inscripciones en los templos con mensajes como «Apolo me salvó, mis médicos intentaron matarme»; normalmente, el paciente en cuestión optaba finalmente por legar su fortuna al templo.

Tengo la sensación de que la naturaleza humana sabe (muy en el fondo) cuándo recurrir al solaz de la religión y cuándo optar por la ciencia.*

SI HOY ES MIÉRCOLES, DEBO DE SER VEGETARIANO

A veces, para la cena de algún congreso, los organizadores me envían un formulario en el que me preguntan si tengo alguna necesidad dietética a la que deban atender. Algunos lo hacen hasta con casi seis meses de antelación. En el pasado, mi respuesta habitual era que me abstengo de comer gatos, perros, ratas y seres humanos (sobre todo si son economistas). Actualmente, tras mi propia evolución personal, antes necesito calcular en qué día de la semana caerá esa cena para saber si esa vez seré vegetariano o diré más bien que estoy dispuesto a comerme uno de esos monstruosos chuletones de bastantes centímetros de grosor. ¿Cómo lo hago? Simplemente, fijándome en el calendario ortodoxo griego y en sus días de ayuno obligado. Esto confunde a esa versión moderna de ingenuo (aficionado habitual a categorizar, lector de la prensa económica, asiduo de las conferencias TED) que no sabe si clasificarme en el bando de los «paleo» o en el de los «veganos». (Los «paleo» son carnívoros que tratan de reproducir la supuesta die-

* No me interesa abordar aquí la cuestión del efecto placebo; yo me ocupo de las no linealidades y dicho efecto no guarda relación con el argumento de la no linealidad.

ta de nuestros primitivos ancestros cazadores-recolectores, alta en contenido cárnico y en grasa animal; los veganos son personas que no comen ningún producto animal, ni siquiera mantequilla.) Veremos más adelante por qué es un error de racionalista ingenuo encuadrarse en cualquiera de esas dos categorías (excepto por razones religiosas o espirituales), salvo que sea de manera puramente episódica.

Yo creo en la potencia de las estrategias heurísticas de la religión y adopto ciegamente las reglas heredadas de esta (aunque como cristiano ortodoxo que soy, puedo hacer trampa de vez en cuando, pues eso forma parte del juego en mi religión). Entre otras cosas, la religión sirve para domeñar la iatrogenia de la abundancia: el ayuno hace que perdamos la sensación de habernos ganado ya el derecho al exceso. Pero contiene también otros aspectos más sutiles.

Los efectos de convexidad y la nutrición aleatoria

Recordemos la siguiente consecuencia práctica de la desigualdad de Jensen (que vimos al hablar de los respiradores): la irregularidad tiene ventajas en ciertos ámbitos; la regularidad tiene también sus perjuicios. Allí donde es válida la desigualdad de Jensen, la irregularidad puede ser medicina salvadora.

Puede que lo que necesitemos principalmente sea suprimir unas cuantas comidas al azar o, cuando menos, evitar la constancia en el consumo de alimento. El error de ignorar las no linealidades se aprecia especialmente en dos aspectos: en la combinación y en la frecuencia de la ingesta de comida.

El problema con la combinación o mezcla es el siguiente. Se dice que los humanos somos omnívoros y que, en ese sentido, nos diferenciamos de otros mamíferos más especializados, como las vacas y los elefantes (que comen vegetales verdes), y los leones (que comen presas animales, generalmente aquellas que comen a su vez vegetales verdes). Pero la de ser omnívoros fue una capacidad que seguramente adquirimos como respuesta a entornos más variopintos, en los que existían fuentes de alimento no planificadas, irregulares y, sobre todo, sucesivas (en vez de simultáneas): la especialización es la respuesta a un hábitat muy estable y sin cambios brus-

cos; la redundancia de vías de obtención de alimento es una reacción propia a un hábitat más variado. La diversificación de la función tuvo que responder a la presencia de variedad (y una variedad de una determinada estructura, además).

Hay una sutil peculiaridad en nuestra constitución: la ingesta alimenticia de la vaca y otros herbívoros está sujeta a mucha menos aleatoriedad que la del león; los animales del primero de esos dos grupos de mamíferos disfrutan de un suministro constante de alimento, pero tienen que esforzarse muchísimo para metabolizar los nutrientes que ingieren, por lo que dedican varias horas diarias solo a comer. Imagínense el aburrimiento que supone pasarse el día quietos, comiendo ensaladas. El león, por su parte, depende más de la suerte: tiene éxito en un reducido porcentaje de sus intentos de caza (menos del 20%), pero cuando come, consume rápida y fácilmente todos los nutrientes producidos con tanto (y tan insulso) trabajo por la presa. Tengamos en cuenta, pues, los siguientes principios derivados de la estructura aleatoria del entorno: cuando somos herbívoros, comemos de forma constante; pero cuando somos depredadores, comemos de forma más aleatoria, que es también como deberíamos consumir nuestras proteínas, aunque solo sea por simples motivos estadísticos.

Por lo tanto, podemos admitir que necesitamos una combinación de alimentos nutricionalmente «equilibrada», pero haríamos mal en suponer por ello que ese equilibrio tiene que guardarse simultáneamente en todas y cada una de las comidas que hagamos en vez de sucesivamente, sumando la combinación de estas. Aun suponiendo que, de media, necesitamos ciertas cantidades de los diversos nutrientes que se ha considerado que nuestro cuerpo demanda (unas determinadas dosis de carbohidratos, proteínas y grasas),* hay una gran diferencia entre ingerirlas así, proporcional y simultáneamente, en todas y cada una de las comidas que vayamos haciendo (con su bistec, su ensalada y su fruta fresca de postre), o comerlos por separado, cada uno de ellos en su momento y por orden sucesivo.

* Hay quienes aseguran que necesitamos más grasas que carbohidratos; otros proponen justo lo contrario. Todos ellos tienden a estar de acuerdo en cuanto a las proteínas, aunque pocos se dan cuenta de la necesidad de que imprimamos un carácter aleatorio a nuestra ingesta proteínica: ambos «bandos» abogan por igual por la no aleatoriedad de la combinación nutricional e ignoran las no linealidades en la secuencia y la composición.

¿Por qué? Porque la privación es un estresor, y sabemos lo que esos factores estresantes obran cuando se permite una recuperación adecuada entre la exposición a uno de ellos y la exposición al siguiente. También aquí se dejan sentir los efectos de convexidad: desde luego, ingerir en un solo día el triple de la dosis diaria media recomendada de proteínas y nada al día siguiente dista mucho de ser biológicamente equivalente a un consumo moderado «constante» si nuestras reacciones metabólicas son «no lineales». De hecho, debería tener ciertos beneficios para nosotros (al menos, estamos diseñados para que así sea).

Estoy especulando; más que eso: estoy convencido de que (como consecuencia inevitable de la no linealidad) somos antifrágiles en relación con la aleatoriedad en el suministro y la composición de nuestros alimentos (por lo menos, con respecto a la que se mueve dentro de un cierto intervalo o dentro de un número máximo de días).

Pero seguimos negándonos a ver ese sesgo de convexidad. Un ejemplo flagrante de esa negativa es la teoría sobre los beneficios de la llamada dieta «cretense» (o «mediterránea») que tan radical cambio ha propiciado en los hábitos alimenticios de la clase ilustrada estadounidense, apartándola de la carne de ternera y las patatas y acercándola al pescado a la plancha con ensalada y queso de feta. La cosa fue más o menos así. Alguien reparó en la longevidad de los cretenses, catalogó lo que comen y, luego, infirió (ingenuamente) que vivían más tiempo debido a los tipos de alimentos que consumen. Podría ser cierto, pero bien podría suceder que sea el efecto de segundo orden (las variaciones en la ingesta) el realmente dominante, algo que pasó inadvertido para tan mecánicos investigadores. De hecho, se tardó bastante en advertir lo siguiente: que la Iglesia ortodoxa griega tiene (dependiendo de la severidad de la cultura local en cuestión) hasta casi doscientos días de ayuno al año, y hablamos de ayunos ciertamente angustiosos.

Sí, ayunos angustiosos como el que estoy padeciendo ahora mismo. Y es que estoy escribiendo estas líneas en plena Cuaresma ortodoxa, un período de cuarenta días en el que no puede consumirse casi ningún producto de origen animal, ni dulces (algunos puristas ni siquiera consumen aceite de oliva). Como son varias las gradaciones posibles, yo trato de mantenerme en un nivel «semiestricto» y la vida no es precisamente fácil (ni se supone que deba serlo). Acabo de pasar un fin de semana largo en Amiún, el pueblo

de mis ancestros en el norte del Líbano, en la zona geográfica de mayoría ortodoxa griega conocida como el valle de Kura. Allí se han perfeccionado para tales fechas de ayuno (y con grandes dosis de imaginación) ciertos «sucedáneos» de las comidas tradicionales: *kibbeh* levantino hecho con hierbas y legumbres en vez de carne, o albóndigas hechas con pequeñas pelotas marrones (al estilo de las bolas de *matzo*) en sopa de lentejas. Curiosamente, aunque el pescado está prohibido en esos días, en la mayoría de ayunos sí se permite el marisco, probablemente porque, en su momento, no estaba considerado como un artículo de lujo. Ya me encargaré luego de compensar «de golpe» la ausencia de ciertos nutrientes de mi dieta de estos días. Por ejemplo, compensaré la privación de lo que los investigadores llaman (de momento) proteínas con ingestas de pescado en aquellos días en que me esté permitido comerlo y, desde luego, comeré vorazmente cordero el Domingo de Pascua y continuaré consumiendo cantidades desproporcionadamente elevadas de carne roja rica en grasas durante un tiempo. Ya estoy soñando con el chuletón poco hecho que sirven en raciones sencillamente descomunales en restaurantes como los frecuentados por Tony el Gordo.

Y como prueba de nuestra antifragilidad con respecto a un factor estresante como es el ayuno está el hecho de que la comida así deseada sepa mejor y pueda incluso inducir euforia en el sistema de la persona. La sensación de terminar un ayuno es justamente la contraria de la de una resaca.*

Cómo comerse a uno mismo

Me pregunto cómo puede aceptar la gente que los estresores del ejercicio son buenos para quienes lo practican y, luego, no trasladar esa misma lógica a la idea de que la privación de alimento puede tener el mismo efecto. De todos modos, los científicos están descubriendo los efectos de la privación episódica de algunos alimentos (o de todos ellos). Al parecer, según indican las pruebas empíricas al respecto, nuestra forma física e intelectual mejora en respuesta al estrés ejercido por esa restricción.

* La principal enfermedad de la abundancia es la que se observa en forma de habituación y hartazgo (lo que los biólogos llaman actualmente el embotamiento de los receptores). Como ya escribiera Séneca: «Al enfermo, la miel le sabe mejor».

Podemos fijarnos en estudios biológicos, no con la intención de generalizar ni de usarlos en un sentido racionalista, sino para verificar la existencia de una respuesta humana al hambre: concretamente, que la privación de alimento activa una serie de mecanismos biológicos. Y disponemos ya de experimentos realizados entre cohortes de población que muestran el efecto positivo del hambre (o de la privación de un grupo de alimentos) sobre el cuerpo humano. Los investigadores lo están racionalizando actualmente refiriéndose a un mecanismo que denominan «autofagia» (el comerse a uno mismo): cuando se priva a nuestro organismo de ciertas fuentes externas, las teorías que se barajan actualmente sostienen que nuestras células empiezan a comerse a sí mismas (o, lo que es lo mismo, a descomponer proteínas y recombinar aminoácidos para que sirvan de material para construir otras células). Algunos investigadores asumen —en el momento actual, al menos— que ese efecto «limpiador» de la autofagia es la clave de la longevidad, aunque mis ideas sobre lo natural son inmunes a la suerte que puedan correr sus teorías: como mostraré más adelante, basta con la simple observación de que el hambre ocasional produce ciertos beneficios para la salud.

Se ha subestimado la respuesta al hambre, nuestra antifragilidad. Llevamos tiempo diciéndole a la gente que coma un desayuno abundante para que pueda hacer frente a las penalidades del trabajo diario. Y esa no es ninguna teoría novedosa salida de las mentes de nutricionistas contemporáneos nuestros, incapaces de ver lo que realmente indican las pruebas empíricas: me sorprendió verla, por ejemplo, en un diálogo de la monumental novela de Stendhal *Rojo y negro*, en el que alguien dice al protagonista, Julien Sorel, que «el trabajo del día será largo y duro, así que fortalezcámonos con un desayuno» (lo que, en el francés de aquella época, se llamaba un «primer almuerzo»). En realidad, cada vez parece estar más demostrado que la idea del desayuno como una de las principales comidas del día, con cereales y otros productos parecidos, resulta dañina para los seres humanos (de hecho, me pregunto por qué pasó tanto tiempo antes de que alguien se diera cuenta de la necesidad de contrastar empíricamente una idea tan antinatural como esa). Además, las pruebas muestran que, a menos que se trabaje antes para ganárselo, el desayuno resulta perjudicial o, al menos, no reporta beneficio alguno.

Recordemos que no estamos diseñados para recibir nuestros alimentos sin esfuerzo, entregados directamente a domicilio incluso. En la naturale-

za, teníamos que gastar energía para comer. Los leones cazan para comer y no al revés: no comen primero y se dedican luego a cazar por mero placer. Alimentar a las personas antes de que hayan gastado energía confunde sin duda el proceso señalizador de sus organismos. Y tenemos sobradas pruebas de que privar intermitentemente (y solo intermitentemente) de comida a esos organismos genera efectos beneficiosos para muchas de sus funciones. Valter Longo, por ejemplo, observó que los prisioneros recluidos en campos de concentración enfermaban menos durante la fase inicial de restricción de alimento, un efecto que desaparecía en las siguientes fases. Trató el resultado experimentalmente y descubrió que los ratones, durante las primeras fases de privación de comida, logran resistir dosis elevadas de quimioterapia sin efectos secundarios visibles. Los científicos utilizan una narración para explicar ese fenómeno: según ellos, el hambre hace que se exprese un gen codificador de una proteína llamada SIRT, SIRT1 o sirtuina, que causa longevidad y otros efectos. La antifragilidad de los seres humanos se manifiesta en respuestas como esta, de regulación al alza de algunos genes como reacción al hambre.

Así pues, repito, las religiones que incluyen ayunos rituales tienen más respuestas que las que les suponen quienes las observan de un modo demasiado literal. De hecho, estos ayunos rituales consiguen que las no linealidades en el consumo se correspondan con las propiedades biológicas de nuestros organismos. En el apéndice se muestran gráficamente las respuestas estándar a las diversas dosis en biología: un poquito de cualquier cosa parece deparar efectos de convexidad positiva (beneficiosos o perjudiciales, da igual); si aumentamos la cantidad, el efecto se debilita. Y, desde luego, en el extremo de la dosis máxima, esta carece ya de efecto adicional alguno, pues en ese momento ya se ha alcanzado la saturación.

Privado de caminar

He aquí otra fuente de daño procedente del racionalismo ingenuo. Del mismo modo que, durante mucho tiempo, la gente se esforzaba por acortar sus horas de sueño porque este parecía inútil para nuestra lógica terrícola, muchas personas creen que caminar no sirve para nada y prefieren utilizar medios mecánicos de transporte (coche, bicicleta, etc.); luego se ejercitan

en el gimnasio. Y cuando caminan, lo hacen siguiendo ese ignominioso método del «*power walk*», en ocasiones, incluso con pesos en los brazos. No se dan cuenta de que, por razones impenetrables aún para ellos, es muy posible que caminar sin esfuerzo, a un ritmo inferior al del nivel de estrés, tenga ciertos beneficios o, según yo mismo me atrevería a especular, sea incluso necesario para los seres humanos, tal vez tanto como esas horas de sueño que, en cierto momento, la modernidad no fue capaz de racionalizar y trató de reducir. Quizá sea cierto que caminar sin esfuerzo es tan necesario como dormir o quizá no, pero, dado que todos mis antepasados hasta el advenimiento del automóvil pasaban mucho tiempo andando (y durmiendo), yo intento simplemente seguir esa lógica, antes incluso de que alguna revista médica recoja la idea y publique lo que los evaluadores de los artículos enviados a esas publicaciones llaman «pruebas» de la misma.

Quiero vivir eternamente

Ahora no oigo más que consejos sobre cómo vivir más, cómo ser más ricos y, por supuesto, cómo estar más atiborrados de chismes electrónicos. No somos la primera generación que cree que lo peor imaginable que puede sucedernos es la muerte. Para los antiguos, sin embargo, el peor resultado posible no era la muerte en sí, sino una muerte deshonrosa o, incluso, una muerte normal. Para un héroe clásico, morir en un asilo, atendido por una enfermera con malos modales y entre una maraña de tubos que entran y salen de la nariz, no sería precisamente el *telos* ideal de toda una vida.

Y luego está, desde luego, esa ilusión moderna de que debemos vivir el máximo tiempo posible, como si cada uno de nosotros fuera el producto final. Esta idea del «yo» como unidad se remonta a la Ilustración (y no solo la idea en sí, sino también la fragilidad asociada a ella).

Antes de ese momento histórico, nosotros formábamos parte tanto del colectivo presente como de la progenie futura. Las tribus presentes y las futuras se fortalecían como colectivo aprovechando para ello la fragilidad de los individuos. Las personas realizaban sacrificios, aceptaban el martirio, morían por el grupo y se enorgullecían de ello; trabajaban duro por las generaciones futuras.

En el momento de escribir estas líneas, sin embargo, el sistema econó-

mico está arrojando sobre las generaciones venideras la carga tanto de una voluminosa deuda pública diezmadora de recursos como del desastre medioambiental con el único fin de satisfacer las exigencias de los analistas financieros y el *establishment* bancario (vemos nuevamente, así, la imposibilidad de separar fragilidad de ética).

Como escribí en el capítulo 4, mientras que el gen es antifrágil (pues consiste eminentemente en información), el portador del gen es frágil y tiene que serlo para que el gen se fortalezca. Vivimos para producir información o para mejorarla. Nietzsche reprodujo en una de sus obras el juego de palabras latino *aut liberi, aut libri* (o hijos o libros): ambos son información que se transmite a lo largo de los siglos.

Leía hace un momento en el maravilloso libro de John Gray titulado *The Immortalization Commission* acerca de los intentos de utilización de la ciencia para alcanzar la inmortalidad en un mundo posreligioso. Me ha producido especial indignación (como se la habría producido a cualquier antiguo) el empeño de los pensadores de la «singularidad» (como Ray Kurzweil) por materializar el supuesto potencial de los seres humanos para vivir eternamente. Piensen que si yo tuviera que buscar a mi «anti-yo», a esa persona con ideas y estilo de vida diametralmente opuestos a los míos en este planeta, sería seguramente alguien como Ray Kurzweil. Lo suyo ya no es solo neomanía. Si yo propongo suprimir elementos agresivos de la dieta (y la vida) de las personas, él procede por adición, atiborrándolas a cerca de doscientas pastillas diarias. Además, esos intentos de lograr la inmortalidad me provocan una honda repugnancia moral.

Es el mismo profundo asco interior que me invade cuando veo a un ricachón de 82 años rodeándose de bellas jovencitas de veintipico (a menudo rusas o ucranianas). Yo no estoy aquí para vivir por los siglos de los siglos, como un animal enfermo. Recordemos que la antifragilidad de un sistema proviene de la mortalidad de sus componentes. Y yo formo parte de ese conjunto de población al que llamamos seres humanos. Estoy aquí para morir heroicamente por el colectivo, para producir descendencia (y para prepararla para la vida y para mantenerla y cuidarla) o, en última instancia, libros: dicho de otra manera, mi información (es decir, mis genes, lo antifrágil que hay en mí) debe ser la que aspire a la inmortalidad, no yo.

Y luego decir adiós, tener un bonito funeral en San Sergio (Mar Sarkis) en Amiún y, como dicen los franceses, *place aux autres* (dejar sitio para los demás).

LIBRO VII

LA ÉTICA DE LA FRAGILIDAD Y LA ANTIFRAGILIDAD

Y ahora, turno para la ética. Hay personas que, parapetadas tras la opacidad y la novedosa complejidad de nuestro mundo, pueden tratar de ocultar riesgos y perjudicar a otras sin que la ley ni la justicia sean capaces de detectarlas y ponerles freno. La iatrogenia tiene consecuencias retardadas e invisibles. Cuesta ver las conexiones causales, entender por completo lo que pasa.

Ante tales limitaciones epistémicas, lo único que de verdad puede mitigar la fragilidad es que el agente «se juegue» algo propio personal con sus acciones o decisiones. El código de Hammurabi ya aportaba una solución simple a ese problema (casi 3.800 años atrás), una solución que se ha ido abandonando progresivamente en la era moderna, a medida que hemos desarrollado una marcada afición por la complicación neomaníaca en detrimento de la simplicidad arcaica. Debemos ser muy conscientes de la solidez imperecedera de semejante solución.

Capítulo 23

EL «JUGARSE ALGO PROPIO» FRENTE A LA ANTIFRAGILIDAD Y LA OPCIONALIDAD A COSTA DE OTROS

Hacer que la palabrería no salga tan barata – Cuál es el botín – ¿Grandes empresas que realizan actos fortuitos de compasión? – Predecir, pero también predecir a la inversa

Este capítulo examina el escenario en el que nos introducimos cuando dejamos que alguien se beneficie en exclusiva de los aspectos positivos de sus actos o decisiones y endose a otros los negativos.

El peor problema de la modernidad radica, precisamente, en la transferencia maligna de fragilidad y antifragilidad de unas partes a otras, de manera que las primeras se quedan con todos los beneficios y las segundas son las receptoras (inadvertidas) de los daños. Esa transferencia se ve facilitada, además, por la creciente brecha abierta entre lo ético y lo legal. Esta situación ya existía con anterioridad, pero se ha agudizado en nuestros días: la modernidad la oculta especialmente bien.

Se trata, evidentemente, de un «problema de la agencia».

Y el problema de la agencia supone, claro está, una asimetría.

Hoy somos testigos de un cambio fundamental. Pensemos por un momento en otras sociedades más antiguas, sociedades que han sobrevivido hasta nuestros días. La principal diferencia entre aquellas y la nuestra es que, en nuestro entorno, ha desaparecido el sentido del heroísmo: cada vez respetamos menos (y otorgamos menos poder) a quienes asumen riesgos de padecer consecuencias negativas por los demás. El heroísmo es el inverso exacto del problema de la agencia: alguien elige soportar la desventaja (arriesgando su propia vida, sufriendo un daño en carne propia o, en sus formas más leves, aceptando verse privado de ciertos beneficios) en aras de otras personas. Lo que impera en la actualidad es precisamente lo contra-

rio: el poder parece haberse desplazado hacia aquellos (banqueros, ejecutivos de empresa —no emprendedores— y políticos, por ejemplo) que hurtan una opción gratuita a la sociedad («gratuita» porque disfrutan de la opcionalidad sin contrapartidas en forma de riesgos personales).

El heroísmo no solo se demuestra en refriegas y guerras. Un ejemplo de un problema de la agencia a la inversa: de niño, nada me impresionó más que la historia de una niñera que murió salvando la vida de un pequeño que iba a ser atropellado por un coche. No se me ocurre nada más honorable que aceptar la muerte en lugar de otra persona.

Se trata, en resumidas cuentas, de lo que llamamos sacrificio. Y la palabra misma, «sacrificio», está relacionada con «sagrado», adjetivo que define el ámbito de lo que consideramos separado de lo profano.

En sociedades tradicionales, la respetabilidad y la valía de una persona se mide por las consecuencias negativas que ese hombre (o, con más frecuencia —mucha más— de lo esperado, esa mujer) está dispuesto a asumir por el bien de otros. Quienes demuestran un mayor coraje o valor ocupan el rango más elevado de su sociedad: caballeros, generales, comandantes. Incluso los capos mafiosos aceptan que ese escalón en la jerarquía los convierte en los individuos más expuestos a ser liquidados por los competidores y penalizados por las autoridades. Lo mismo sucede con los santos, personas que renuncian a llevar una vida propia y que la dedican a servir a otros individuos: a ayudar a los débiles, los desfavorecidos y los desposeídos.

Por lo tanto, en la tabla 7 se presenta otra «Tríada»: en ella se distingue entre quienes no asumen riesgo alguno con sus actos o decisiones pero se aprovechan de otros individuos, quienes no se benefician de (ni perjudican a) terceros, y, por último, la admirable categoría de quienes se sacrifican (aquellas personas que asumen el daño en carne propia por el bien de otras).

TABLA 7. La ética y la asimetría fundamental

No se juegan nada propio	Se juegan algo propio	Se juegan algo propio por el bien de otros, o ponen su alma en el empeño
(Se quedan para sí lo positivo, transfieren a otros lo negativo; poseen una opción oculta a costa de alguien más)	(Asumen las consecuencias negativas que les corresponden personalmente, asumen el riesgo que les toca)	*(Asumen las consecuencias negativas por el bien de otros o por unos valores universales)*
Burócratas	Ciudadanos	Santos, caballeros, guerreros, soldados
Palabrería barata (o «tawk», como diría Tony el Gordo, con su acento italoamericano)	Acción, nada de tawk	Palabras que tienen un coste propio personal
Consultores, sofistas	Mercaderes, empresarios	Profetas, filósofos (en el sentido premoderno del término)
Empresas	Artesanos	Artistas, algunos artesanos
Ejecutivos de empresa (trajeados)	Emprendedores	Emprendedores/innovadores
Teóricos, minería de datos, estudios observacionales	Experimentadores de laboratorio y de campo	Científicos heterodoxos
Gobierno centralizado	Gobierno de ciudades-Estado	Gobierno municipal
Correctores de estilo	Escritores	Grandes escritores
Periodistas que «analizan» y predicen	Especuladores	Periodistas que asumen riesgos y ponen al descubierto fraudes (regímenes de poder, grandes empresas)
Políticos	Activistas	Rebeldes, disidentes, revolucionarios
Banqueros	Comerciantes	(No se les ocurriría dedicarse a algo tan vulgar como el comercio)
El doctor Joseph Stiglitz, profesor y Fragilista	Tony el Gordo	Nero Tulip
Vendedores de riesgo		Contribuyentes (que no ponen su alma en el empeño precisamente por voluntad propia, pero que son víctimas de todos modos)

Me guiaré por mis emociones y comenzaré por la tercera columna, la de la derecha, la referida a los héroes y a las personas valerosas. La robustez (la antifragilidad, incluso) de la sociedad depende de ellos; si hoy estamos aquí, es gracias a que alguien, en algún momento, asumió riesgos por nosotros. Pero la valentía y el heroísmo no implican correr riesgos a ciegas; no suponen necesariamente temeridad. La ceguera ante el riesgo provoca un cierto pseudocoraje que hace que las personas subestimen las probabilidades de fracaso. Pero disponemos de sobradas pruebas de que esas mismas personas pueden acobardarse y reaccionar exageradamente ante unos riesgos reales. Pues, bien, a lo que aquí me refiero es justamente a lo contrario. Para los estoicos, la prudencia es connatural con la valentía, es decir, con el coraje de la persona para luchar contra sus propios impulsos (Publilio Siro —quién si no— escribió en uno de sus aforismos que la prudencia era la valentía del general).

El heroísmo ha evolucionado a lo largo de la civilización desde el ámbito marcial al de las ideas. Inicialmente, en la era preclásica, el héroe homérico estaba dotado principalmente de una valentía física, ya que todo era así, físico. En la posterior era clásica, para personas como el gran rey lacedemonio Agesilao, la vida verdaderamente feliz era aquella que se coronaba con el privilegio de morir en batalla y poco más (quizá, incluso, nada más). Pero en alguien como Agesilao, el coraje había evolucionado ya desde la hazaña puramente militar hacia algo más grande. A menudo, se apreciaba valor, por ejemplo, en actos de renuncia, como cuando alguien estaba dispuesto a sacrificarse a sí mismo en beneficio de otros (del colectivo) en un acto altruista.

Finalmente, nacería una nueva forma de valentía, la del Platón socrático, la definición misma del hombre moderno: me refiero al coraje de defender una idea hasta morir gozosamente por ella en un estado de emoción exaltada, simplemente porque el privilegio de morir por la verdad (o por la defensa de los valores propios) se había convertido en la más elevada forma de honor. Y nadie ha tenido mayor prestigio en la historia que dos pensadores que sacrificaron manifiesta y desafiantemente sus vidas por sus ideas: dos mediterráneos orientales, uno griego y otro semita.

Muchas veces se nos quiere presentar un concepto raquítico de la felicidad, definida como algo puramente económico o materialista. Ya pueden imaginarse la consternación que se apodera de mí cuando oigo cómo

se glorifican los «valores de la clase media» y su consustancial ausencia de heroísmo; unos valores que, gracias a la globalización y a Internet, se han extendido hasta cualquiera de los rincones del planeta a los que llega British Airways, consagrando allí los opiáceos habituales de esa deificada clase: el «trabajo duro» en un banco o una compañía tabaquera, la diligente lectura de la prensa diaria, la observancia respetuosa de la mayoría (que no de la totalidad) de las normas de tráfico, el aprisionamiento en una casilla de un organigrama de empresa, la supeditación a la opinión de un jefe (mientras el historial laboral del trabajador se mantiene celosamente guardado en los archivos del departamento de personal), el cumplimiento de la ley, la dependencia de las inversiones en bolsa, las vacaciones en algún destino tropical y la vida en un barrio residencial suburbano (lastrada por el peso de una hipoteca) con un perro de hermoso aspecto y el vino de los sábados por la noche. Quienes encuentran el éxito entran en la galería de la consabida lista anual de multimillonarios, donde esperarán mantenerse durante un tiempo antes de que unos competidores chinos hagan peligrar sus ventas de fertilizantes. Es a estos a quienes hoy llamamos héroes (en vez de simples afortunados) sin reparar en que el éxito es aleatorio, pero los actos conscientes de heroísmo no lo son. Y no olvidemos que la «ética» clase media puede trabajar en una empresa tabaquera y seguir autocalificándose de ética por simple casuística.

Más consternado aún me tiene el futuro de la raza humana cuando veo que un *nerd* al teclado de un ordenador en algún suburbio del Distrito de Columbia —a solo un pequeño paseo de una cafetería Starbucks o de un centro comercial— posee la capacidad de llevar a todo un batallón hasta su perdición en algún lugar remoto, digamos Pakistán, y salir poco después al gimnasio para hacer «ejercicio» (comparemos la cultura de ese hombre con la de los caballeros medievales o los samuráis). Cobardía potenciada por la tecnología. Todo está conectado: la sociedad se ve fragilizada por unos políticos faltos de carácter, antiguos evasores del servicio militar obligatorio que temen lo que puedan decir de ellos las urnas, y los periodistas aficionados a construir narraciones, que generan unos déficits explosivos y agravan el llamado «problema de la agencia» porque quieren quedar bien a corto plazo.

Una nota aclaratoria. De la tabla 7 no cabe deducir que quienes ponen el alma en el empeño tengan necesariamente razón o que morir por los

ideales propios haga que esa persona sea necesariamente buena para el resto de nosotros: muchos utópicos mesiánicos han causado un daño enorme. Tampoco se puede decir que una muerte gloriosa sea un requisito: un sinfín de personas luchan contra el mal desde la paciente rutina de sus vidas cotidianas sin parecer héroes; son quienes sufren aún más la ingratitud de la sociedad (mientras los pseudohéroes de perfil más mediático ascienden en estatus). Son individuos a quienes las generaciones futuras no dedicarán estatua alguna.

No es menos hombre (o, mejor dicho, menos persona) quien no tiene una opinión, sino quien no asume riesgos dando la suya.

El gran historiador Paul Veyne ha desmontado recientemente el mito de que los gladiadores eran mano de obra forzada. La mayoría eran voluntarios que querían tener la oportunidad de convertirse en héroes arriesgando sus vidas y triunfando (o, si fracasaban, haciendo gala ante la mayor congregación de público del mundo de su capacidad para morir honorablemente, sin achicarse). Cuando un gladiador perdía el combate, el público decidía si su oponente le perdonaba la vida o lo remataba. Y los espectadores no querían ver a luchadores no voluntarios, pues estos no podían poner el alma en la pelea.

Nadie me dio nunca una mayor lección de coraje que mi padre. De niño, yo ya lo admiraba por su erudición, pero dentro de unos límites, pues la erudición por sí sola no hace al hombre. Pero él tenía también un gran ego y un inmenso sentido de la dignidad, y siempre exigía respeto. Una vez, durante la guerra del Líbano, un miliciano lo insultó en un control de carretera. Él se negó entonces a obedecer lo que le ordenaba aquel hombre armado, enfadado como estaba con él por su falta de respeto. Optó por reemprender la marcha sin hacer caso y, en ese momento, el miliciano le disparó por la espalda. La bala que lo alcanzó se le quedó alojada en el pecho el resto de su vida, y tiene que llevar consigo una radiografía para poder pasar los controles en los aeropuertos. Mi padre fijó así el elevado listón por el que me rijo: la dignidad no vale nada si uno no se la gana, si uno no está dispuesto a pagar un precio por ella.

Una lección que aprendí de la cultura antigua es la noción de «*megalopsychon*» (un término expresado en la ética aristotélica): un cierto sentido

de la grandeza que sería luego desbancado por los valores cristianos de la «humildad». No hay una palabra para ella en las lenguas románicas; en árabe es lo que se llama *Shhm* (cuya mejor traducción posible sería algo así como 'no pequeño'). Si una persona asume riesgos y afronta su destino con dignidad, no habrá nada que la empequeñezca; si no asume riesgos, no podrá hacer nada por engrandecerse, nada. Y cuando se afrontan riesgos, los insultos de los «medio hombres» (los hombres mezquinos, aquellos que no arriesgan nada) son como los ladridos de animales no humanos: nadie puede sentirse insultado por un perro.

HAMMURABI

Trabajemos ahora con los elementos de la tabla 7 y traslademos la unificadora asimetría fundamental (entre las consecuencias positivas y las negativas) al terreno del tema central de este libro VII: la ética. Del mismo modo que la robustez no puede desligarse del crecimiento (y que ya hemos visto que solo los profesores de las facultades de administración de empresas y otros fragilistas por el estilo separan ambos conceptos), tampoco la fragilidad puede escindirse de la ética.

Algunas personas disponen de opciones (u opcionalidad) a expensas de otras sin que estas últimas lo sepan.

Los efectos de las transferencias de fragilidad se hacen cada vez más agudos a medida que la modernidad tiende a acumular un número creciente de personas (de «héroes a la inversa», por así llamarlos) en la columna de la izquierda. Como consecuencia, hay muchas profesiones (la mayoría de ellas nacidas de la propia modernidad) que se están haciendo más antifrágiles a costa de nuestra fragilidad general: funcionarios públicos de carrera, investigadores académicos, periodistas (de los que no se dedican a desmontar mitos), el *establishment* médico, las grandes farmacéuticas y otras muchas. Pero ¿cómo resolvemos el problema? Como siempre, con la fantástica ayuda de los antiguos.

El código de Hammurabi (pese a sus 3.800 años de antigüedad) reflejó ya en su momento la necesidad de restablecer una simetría de fragilidad, que se exponía allí del modo siguiente:

> Si un constructor edifica una casa y esta se derrumba y provoca la muerte de su dueño, el constructor será ejecutado. Si provoca la muerte del hijo del dueño de la casa, uno de los hijos del constructor será ejecutado. Si provoca la muerte de un esclavo del dueño de la casa, el constructor entregará al dueño un esclavo equivalente.

Es como si 3.800 años atrás estuvieran mucho más avanzados de lo que estamos hoy en día. La idea de conjunto se resume en que el constructor sabe más, mucho más, que cualquier inspector de seguridad, sobre todo en lo referente a lo que queda oculto bajo el nivel de la superficie, en los cimientos. Una norma así constituye la mejor regla de gestión de riesgo posible, pues los cimientos son el lugar idóneo en el que ocultar riesgos (que se manifestarán más adelante en forma de derrumbe retardado). Hammurabi y sus consejeros entendían bien la noción de las probabilidades pequeñas.

No se trataba de castigar a los culpables con efectos retroactivos, sino de salvar vidas proporcionando desincentivos para que quien desempeñara su profesión se abstuviera al máximo de causar daños a otros.

Estas asimetrías son particularmente marcadas cuando se trata de sucesos extremos de probabilidad reducida, es decir, de Cisnes Negros, pues estos son los peor comprendidos y la exposición a los mismos es la más fácil de ocultar.

Recordemos que Tony el Gordo maneja dos estrategias heurísticas.

La primera: nunca subas a un avión si el piloto no está ya a bordo.

La segunda: asegúrate de que hay también un copiloto.

La primera de esas máximas aborda la asimetría entre recompensas y castigo, o, lo que es lo mismo, la transferencia de fragilidad entre individuos. Ralph Nader, por ejemplo, aplica una regla muy simple: las personas que votan a favor de una guerra deben tener al menos un descendiente (hijo o nieto) expuesto a la posibilidad de combatir en esa contienda. Los romanos consideraban que los ingenieros debían pasar un tiempo bajo el puente que acababan de construir, algo que debería requerirse también a los ingenieros financieros de hoy en día. Los ingleses fueron un poco más lejos: obligaban a las familias de los ingenieros a pasar un tiempo con ellos bajo el puente en cuestión una vez construido.

Yo personalmente creo que todo creador de opinión tiene que participar de los riesgos de que su información u opinión cause un daño: tiene que jugarse algo propio con lo que dice o escribe. No puede haber personas como, por ejemplo, las que propiciaron con sus informes la invasión de Irak y salieron absolutamente indemnes de tan criminal desaguisado. Además, cualquiera que elabore una predicción o realice un análisis económico debe tener algo que perder con ello, pues otros dependerán de sus previsiones (repito que las predicciones inducen a terceros a asumir riesgos y que son más tóxicas para nosotros que ninguna otra forma de contaminación de origen humano).

Podemos deducir abundantes subestrategias heurísticas a partir de las dos grandes máximas de Tony el Gordo, sobre todo para atenuar los efectos de las principales deficiencias de los sistemas predictivos. Predecir (sea cual sea la predicción) sin jugarse nada personalmente en lo que se predice puede ser tan peligroso para otros como una central nuclear sin control porque su técnico responsable se ha quedado dormido a los mandos. Los pilotos deben ir a bordo.

La segunda estrategia heurística de Tony significa que necesitamos crear una redundancia, un margen de seguridad, aunque sea a costa de la optimización, atenuando así (suprimiendo incluso) las asimetrías en cuanto a nuestra sensibilidad al riesgo.

El resto de este capítulo está dedicado a exponer unos cuantos síndromes, acompañados, cómo no, de algunos antiguos remedios.

La opción gratuita del «hablador»

El libro I concluía argumentando que necesitamos poner a los emprendedores y los individuos dispuestos a asumir riesgos —«fallidos» o no— en la cima de la pirámide, y que, a menos que asuman riesgos personales cuando exponen a terceros a los mismos, los académicos «academizantes», los habladores y los políticos «políticos» deberían ocupar el nivel más bajo de esa jerarquía. El problema es que la sociedad actual hace justamente lo contrario y regala una opción gratuita a quienes se limitan simplemente a hablar.

Al principio, a Nero no le parecía nada elegante que Tony el Gordo se dedicara a esquilmar a los tontos (*suckers*) cuando huían en desbandada en

busca de la puerta de salida. Beneficiarse del infortunio de otros —por horrorosos que esos «otros» sean y puedan ser— no es la forma más distinguida de enfocar la vida. Pero Tony arriesgaba algo propio en ello y se habría visto perjudicado personalmente por un resultado adverso. Tony el Gordo no estaba propiciando un problema de la agencia. Y eso, en el fondo, convierte su forma de actuar en permisible. Y es que la situación contraria (las personas que no hacen más que hablar, pronosticar, teorizar) genera un problema aún peor.

En realidad, la asunción especulativa de riesgos no solo es permisible, sino hasta obligada: ninguna opinión sin riesgo, y, desde luego, ningún riesgo sin esperanza de recompensa. Si Tony el Gordo tiene una opinión, él mismo se siente obligado por razones éticas a tener también una exposición correspondiente al riesgo de pensar así. Como dicen en su barrio de Bensonhurst (Brooklyn), si tienes una opinión, tienes que obrar según piensas. Si no, es que en realidad no tienes opinión alguna. Hay que ocupar un lugar destacado (y tener en la sociedad un estatus especial, que quizá esté por debajo del de un ciudadano corriente) para poder opinar sin exponerse a las consecuencias negativas que pueda acarrear esa opinión. De hecho, los analistas-comentaristas tienen que tener un estatus inferior al de los ciudadanos de a pie, pues estos últimos al menos afrontan las repercusiones negativas de lo que afirman.

Así pues, contra esa concepción del intelectual y el analista-comentarista como un miembro «desapegado» y protegido de la sociedad, lo que yo afirmo aquí es que me parece muy poco ético hablar sin actuar conforme a lo que se habla, sin exponerse a daño alguno por ello, sin arriesgar algo propio.

Hoy en día, alguien puede expresar una opinión que perjudica a otros (que dependen de ella) y, aun así, no rendir cuenta alguna. ¿Es eso justo?

Pero, claro, vivimos en la era de la información. Puede que este efecto de transferencia de fragilidad haya estado presente durante toda la historia, pero ahora se ha vuelto mucho más agudo gracias a la moderna conectividad y esta novedosa invisibilidad de las cadenas causales. El intelectual es hoy inmensamente más poderoso y peligroso que antes. El «mundo del conocimiento» provoca una separación entre el saber y el hacer (dentro de la misma persona, incluso) y contribuye a la fragilidad de la sociedad. ¿Cómo?

En los viejos tiempos, los privilegios comportaban obligaciones (salvo para la reducidísima clase de intelectuales que estaban al servicio de un mecenas o, en algunos casos, del Estado). ¿Que alguien quería ser un señor feudal? Debía estar preparado para ser el primero en morir. ¿Que quería ir a la guerra? Él sería el primero en la línea de combate. No olvidemos que ese principio está incorporado en la propia Constitución de los Estados Unidos: el presidente es el comandante en jefe. César, Alejandro y Aníbal estaban en el campo de batalla (el último de ellos, según Livio, era siempre el primero en entrar en combate y el último en abandonarlo). También George Washington entró en batalla, a diferencia de Ronald Reagan y de George W. Bush, que se dedicaban a jugar a videojuegos mientras ponían en peligro las vidas de otras personas. Hasta Napoleón se exponía personalmente a riesgos: sus apariciones durante las batallas equivalían a añadir de pronto unos 25.000 nuevos soldados a sus tropas. Churchill también hizo gala de una impresionante dosis de valentía física. Eran individuos que estaban en primera línea y que creían en ello. El estatus conllevaba asumir riesgos físicos.

Fijémonos en que, en las sociedades tradicionales, incluso quienes fracasan habiendo asumido riesgos ocupan un estatus superior al de quienes no se han expuesto al peligro.

Volvamos ahora sobre la idiotez de los sistemas predictivos, que tanto me enerva. Puede que tengamos mayor justicia social que antes de la Ilustración, pero también padecemos muchas más transferencias de opcionalidad: más que nunca (lo que supone un retroceso patente). Me explico. Toda esta parafernalia sobre el conocimiento (economía del conocimiento, sociedad del conocimiento, etc.) se traduce necesariamente en un desplazamiento hacia la palabra en detrimento de la acción. Cuando se trata de predicciones, las palabras de los académicos, los consultores y los periodistas pueden ser solamente eso, palabras, sin encarnación física alguna y despojadas de toda prueba de verdad. Como siempre sucede con las palabras, no siempre vencen las más correctas, sino las más cautivadoras (o aquellas que sirven para producir el material con una apariencia más académica).

Mencionamos ya anteriormente que nada de lo que escribía y decía el filósofo político Raymond Aron parecía particularmente interesante a sus contemporáneos, a pesar de sus habilidades predictivas, mientras que

quienes andaban más que equivocados a propósito del estalinismo sobrevivían magníficamente bien. Aron era todo lo anodino y gris que se puede ser: pese a sus clarividentes ideas, tanto su aspecto como su escritura y su modo de vida eran propios de un asesor fiscal, mientras que muchos de sus enemigos, como Jean-Paul Sartre (por poner un caso), llevaban un estilo de vida mucho más llamativo, pero se equivocaban en casi todo e incluso se comportaron con suma cobardía ante los ocupantes alemanes, sin plantear ningún tipo de resistencia. Aun así, Sartre, el cobarde, era quien lucía radiante, impresionante; y, por desgracia, fueron sus libros los que sobrevivieron (y, por favor, dejen de llamarlo Voltaire: no fue ningún Voltaire).

Sentí náuseas en Davos solo de establecer contacto visual con el periodista fragilista Thomas Friedman, el mismo que, con sus influyentes artículos de opinión, contribuyó a provocar la guerra de Irak. Él nunca ha pagado precio alguno por aquel error. El verdadero motivo de mi malestar tal vez no fuera únicamente el haber visto alguien a quien considero vil y dañino; es que me altero cuando veo el error y no hago nada al respecto; es algo biológico. Es la visión de la culpabilidad misma lo que me repugna, ¡por Baal!, y yo no tengo por qué soportar la culpabilidad. Había otro elemento fundamental en la ética del Mediterráneo antiguo: *factum tacendo, crimen facias acrius* (para Publilio Siro, quien no impide un crimen, es cómplice de este). Yo mismo he expuesto mi propia versión de esa máxima en el prólogo de este libro, que ahora considero oportuno reiterar: si usted ve un fraude y no dice que hay un fraude, usted es un fraude.

Thomas Friedman tuvo su parte de responsabilidad por la invasión de Irak de 2003 y no solo no pagó penalización alguna por ello, sino que continúa escribiendo su columna en la página de opinión del *The New York Times*, confundiendo a personas inocentes. Él se llevó (y se quedó) las ventajas; otros se quedaron con los inconvenientes. Un escritor provisto de argumentos puede hacer daño a más personas que cualquier criminal en serie. Si traigo a Friedman a colación aquí, es porque, en el fondo, el problema de lo que escribe es que contribuye a que reine una concepción errónea de la iatrogenia en sistemas complejos. Él fue el promotor de la idea de que «la Tierra es plana» referida a la globalización sin darse cuenta de que la globalización trae consigo fragilidades, pues, como efecto secun-

dario, origina sucesos más extremos y solo puede proceder de forma adecuada si se implantan abundantes redundancias. Y ese mismo error pudo observarse en la invasión de Irak: en un sistema tan complejo, es muy baja la predictibilidad de las consecuencias; de ahí que la invasión fuese una irresponsabilidad epistemológica.

Los sistemas naturales y los existentes desde tiempos ancestrales funcionan a base de penalizaciones: no se concede ninguna opción gratuita a perpetuidad. De hecho, la sociedad también funciona así en muchos aspectos y con efectos bien visibles. Si alguien conduce un autobús escolar con los ojos vendados y tiene un accidente, se enfrenta a dos posibilidades: o bien queda expulsado de pronto (a la vieja usanza) del acervo genético, o bien, si por alguna razón sale vivo del accidente, se verá sometido a tal cantidad de penalizaciones como para no poder conducir nunca más vehículos en los que transporte a otras personas. El problema, sin embargo, es que el periodista Thomas Friedman sigue ahí, al volante del autobús. No hay penalización prevista para los creadores de opinión que dañan a la sociedad. Y esa es una práctica muy negativa.

Ahí está, por ejemplo, la administración Obama, que trató de combatir la crisis de 2008 nutriendo sus filas de aquellas mismas personas que, poco antes, habían conducido el autobús con una venda en los ojos. A los «iatrogenistas» se les premió, encima, con un ascenso.

Posdecir

Las palabras son peligrosas: los que «posdicen», es decir, aquellos que explican las cosas después de que hayan sucedido (porque se dedican al oficio de hablar), siempre parecen más inteligentes que los que predicen.

La distorsión retrospectiva hace que personas que, evidentemente, no previeron un determinado suceso recuerden a posteriori que habían pensado en aquel tema con anterioridad y terminen convenciéndose a sí mismas de que ya habían predicho lo que iba a suceder; luego, tratarán de convencer de ello a otras. Tras cualquier suceso, siempre habrá muchos menos «predictores» verdaderos que «posdictores», individuos que, en su momento, tuvieron una idea en la ducha que nunca desarrollaron ni llevaron a término, y con tantas personas que hay en el mundo y tantas duchas

que se dan (casi dos al día de media si incluimos la del gimnasio o la de la cita con la amante), el repertorio de reflexiones abortadas entre el que elegir es amplio. Los posdictores no se acuerdan, sin embargo, de las numerosas ideas surgidas igualmente en sus cuartos de baño tiempo atrás que, o bien eran puro ruido, o bien se contradicen con las observaciones reales del presente. En cualquier caso, como los seres humanos ansían ser «autocoherentes», tienden a rememorar aquello de lo que pensaron en el pasado que sea congruente con su percepción del momento actual.

Así se explica que hoy parezca que los mismos creadores de opinión que tan arrogante y profesionalmente se dedicaron a hablar y escribir sobre frivolidades y conjeturas inútiles sean los que han salido vencedores del debate, ya que son los que continúan escribiendo, y que los tontos que tantos problemas se buscaron por leerlos vuelvan a recurrir a ellos en busca de orientaciones para el futuro y acaben teniendo nuevamente problemas por ello.

El pasado es fluido y está distorsionado por sesgos de selección y por recuerdos que revisamos constantemente. Una propiedad crucial de todo tonto que es víctima de un timo es que jamás sabe que lo es, pues así funciona nuestra mente. (Aun así, uno no deja de sorprenderse al constatar el siguiente dato: la crisis fragilista que comenzó en 2007-2008 tuvo muchos, muchísimos menos «cuasi-predictores» de los que habría cabido esperar meramente al azar.)

Esta es la asimetría (la antifragilidad de los posdictores): los posdictores pueden seleccionar y presentar ejemplos a su antojo de opiniones suyas que sí se han materializado en algún sentido y descartar sus predicciones erróneas relegándolas al olvido histórico. Es como si tuvieran una opción gratuita, sí, pero gratuita solo para ellos: nosotros somos quienes la pagamos.

Puesto que disponen de esa opción, los fragilistas son personalmente antifrágiles: la volatilidad tiende a beneficiarlos, pues cuanta más volatilidad, mayor es la falsa impresión de inteligencia que transmiten.

Pero es fácil desenterrar pruebas para comprobar si nos están timando o no: basta con observar los registros de los datos y de los hechos reales. Las obras o los actos son simétricos, no dejan lugar a ningún tipo de selección interesada: suprimen la posibilidad de esa opción gratuita. Cuando exami-

namos la historia real de las actividades de alguien (en vez de las ideas que pretende vendernos después de los hechos), las cosas se vuelven claras y transparentes. La opción desaparece. La realidad elimina la incertidumbre, la imprecisión, la vaguedad, los sesgos mentales interesados que nos hacen parecer más inteligentes. Los errores pasan entonces a tener un coste y dejan de ser gratuitos. Pero tener la razón también reporta una recompensa real a partir de ese momento. Desde luego, hay otras comprobaciones que cualquiera de nosotros puede realizar para evaluar el nivel de fantochadas reinante: podemos investigar las decisiones de las personas según se expresan en las inversiones que realizan. Descubriríamos entonces que muchos individuos que afirman haber previsto el colapso del sistema financiero tenían acciones de grandes firmas financieras en sus carteras de activos. De hecho, no hace falta «rentabilizar» los acontecimientos, como hicieron Tony y Nero, para demostrar que uno no ha actuado como un tonto y no se ha dejado timar: con no haberse visto perjudicado por ellos es más que suficiente.

Quiero que los predictores muestren bien visibles las cicatrices dejadas en su cuerpo por sus propios errores de predicción, no que transfieran y difundan esos errores a la sociedad.

Uno no puede quedarse ahí sentado, lamentándose de cómo es el mundo: hay que imponerse. Por eso Tony estaba en lo cierto al insistir en que Nero echase un vistazo ritual a la encarnación física del botín (en forma de extracto bancario, por ejemplo): como ya dijimos, no era por el valor financiero de lo ganado, ni por el poder adquisitivo así adquirido, sino simplemente por su valor simbólico. Vimos en el capítulo 9 que Julio César consideró necesario soportar el coste de organizar el traslado y la exhibición del desfile de Vercingetórix por las vías urbanas de Roma. Una victoria intangible carece de valor.

Verba volent, las palabras se las lleva el viento. Nunca han sido más visibles las personas que hablan y no actúan, y nunca han desempeñado un papel más amplio que en estos tiempos modernos. He ahí el producto del modernismo y de la división de tareas.

Recuerden que dije que la fortaleza de los Estados Unidos residía en la naturalidad con la que se han asumido riesgos en ese país y con que se ha

dado cobijo precisamente a personas que afrontan riesgos (y me refiero al tipo correcto de «asumidores» de riesgos, es decir, al rey talesiano de elevado nivel de fracasos, pero con larga opcionalidad). Siento decirlo, pero hace ya tiempo que nos estamos alejando de ese modelo.

El síndrome de Stiglitz

Hay algo más grave aún que el problema que tenemos con personas como Thomas Friedman, algo que podemos generalizar en la figura de alguien que incita y provoca una acción sin que se le pueda exigir rendir cuenta por sus palabras.

Este fenómeno, que llamaré el síndrome de Stiglitz, en honor a un economista académico de los considerados «inteligentes», llamado Joseph Stiglitz, es el siguiente.

Recordemos la detección de la fragilidad sobre la que escribí en el capítulo 19 y mi obsesión con Fannie Mae. Por fortuna, yo sí me la jugué personalmente opinando como lo hice, aunque fuera simplemente exponiéndome a una campaña de desprestigio personal. En cualquier caso, en 2008, como era de esperar, Fannie Mae fue a la quiebra, repito, costándole cientos de miles de millones de dólares al contribuyente estadounidense (y la cuenta aún sigue subiendo); en general, el sistema financiero, expuesto a riesgos similares, saltó por los aires. El sistema bancario al completo evidenció tipos y niveles de exposición similares.

Más o menos por entonces, Joseph Stiglitz, junto a dos colaboradores, los hermanos Orszag (Peter y Jonathan), estudiaron la situación de Fannie Mae y dictaminaron en un informe que, «atendiendo a la experiencia histórica, el riesgo para el gobierno de un impago potencial de la deuda de las GSE es cero a todos los efectos».* Supuestamente, realizaron simulaciones, pero no vieron lo obvio. También dijeron que la probabilidad de un impago podía considerarse «tan reducida que resulta difícil de detectar». Fueron afirmaciones como esas y (a mi entender) solo afirmaciones como esas (fruto de la arrogancia intelectual y del falso convencimiento de tener una comprensión de la dinámica de los sucesos raros que no se tiene en

* Las GSE eran Fannie Mae y Freddie Mac: ambas se fueron al garete.

realidad) las que causaron la acumulación de semejante nivel de exposición a sucesos raros en la economía. Ese era el problema de Cisnes Negros contra el que yo luchaba. Eso fue Fukushima.

Pues, bien, la culminación de todo ello es el libro que el propio Stiglitz escribió en 2010 y en el que venía a decirnos «ya os lo advertí», o sea, que él había «predicho» la crisis que comenzó en 2007-2008.

Fijémonos en este aberrante caso de antifragilidad que la sociedad ha entregado en bandeja a Stiglitz y a sus colegas. Resulta que Stiglitz no solo fue un «no predictor» (según mis criterios al respecto), sino que, además, fue parte del problema que causó aquellos acontecimientos, aquellas acumulaciones de exposiciones a probabilidades pequeñas. ¡Pero él ni siquiera se dio cuenta! Un académico no está hecho para recordar sus opiniones, porque no arriesga nada propio con ellas.

Lo fundamental de todo esto es que las personas son peligrosas cuando poseen esa extraña habilidad que les permite publicar artículos en las revistas especializadas y, al mismo tiempo, disminuye su comprensión del riesgo. De ahí que el mismo economista que causó el problema «posdijera» luego la crisis y, a continuación, se convirtiera en un teórico sobre el tema (sobre lo que sucedió entonces). No me extraña que vayamos a tener crisis aún mayores.

La cuestión central: si Stiglitz hubiera sido un empresario que arriesgaba su propio dinero, se habría ido al garete, estaría acabado. Y si hubiera estado en la naturaleza, sus genes se habrían extinguido (por eso, las personas con una concepción tan equivocada de la probabilidad terminarían por desaparecer de nuestro ADN). Lo que me resultó nauseabundo del caso fue que el gobierno decidiera finalmente contratar a uno de los coautores de su informe.*

Aunque no sin reticencias, he optado por bautizar ese síndrome con el apellido de Stiglitz porque creo que es el más inteligente de los economis-

* Encuentro verdaderamente repugnante que uno de los hermanos Orszag, Peter, consiguiera un puesto en la administración Obama después de la crisis (otra recontratación de alguien que condujo el autobús con los ojos vendados). Posteriormente, pasaría a ser vicepresidente de Citibank, lo que explica por qué esta entidad volverá a entrar en quiebra técnica algún día (y por qué seremos los contribuyentes quienes acabaremos sufragando el elevado salario de ese alto directivo).

tas, el que tiene un intelecto más desarrollado para todo aquello que está sobre el papel: el problema es que no tiene ni idea de la fragilidad de los sistemas. Y Stiglitz simboliza además la dañina mala interpretación que el *establishment* de la economía hace de las probabilidades pequeñas. Se trata de una enfermedad grave que explica muy bien por qué los economistas volverán a llevarnos a la ruina.

El síndrome de Stiglitz se corresponde con una cierta forma de selección interesada, de hecho, con la peor de ellas, porque es aquella en la que el seleccionador ni siquiera es consciente de lo que está haciendo. Es una situación en la que alguien no solo no detecta un riesgo, sino que contribuye a causarlo y, al mismo tiempo, se convence a sí mismo (y, a veces, a otros) de lo contrario, es decir, de que ya lo predijo y lo advirtió. Responde, pues, a la suma de habilidades analíticas extraordinarias, la incapacidad de percibir la fragilidad, la memoria selectiva y el no jugarse algo propio.

Síndrome de Stiglitz = fragilista (con buenas intenciones) + selección interesada a posteriori

Hay otras lecciones que cabe extraer de esto, relacionadas con la ausencia de penalización. Ese ejemplo ilustra muy bien el síndrome de los «académicos que escriben y hablan» en su versión más grave (salvo, como veremos, que «pongan su alma» en ello). Muchos académicos proponen algo en un artículo o un informe y, luego, lo contrario en otro sin sufrir penalización alguna por haber estado equivocados en el primero de esos trabajos, ya que se les exige únicamente que sean coherentes dentro *de* un mismo artículo o informe, y no a lo largo de su carrera. Que alguien se retracte de lo dicho o escrito por él mismo en el pasado puede estar muy bien, ya que todo el mundo tiene derecho a evolucionar y a contradecir sus ideas previas, pero entonces el «resultado» anterior debería retirarse de la circulación y ser desbancado por otro nuevo (con los libros, por ejemplo, sucede que la edición nueva reemplaza a la precedente. La ausencia de penalización los convierte en antifrágiles a expensas de la sociedad que da por bueno y acepta el «rigor» de sus resultados. Por otra parte, no dudo de la sinceridad de Stiglitz (o, al menos, de cierta variante débil de la sinceridad): creo que él de verdad piensa que predijo la crisis financiera. Así que reformularé el problema: el problema de las personas que no corren riesgo

de daño alguno es que pueden seleccionar sesgadamente las afirmaciones que hicieron en el pasado (muchas de ellas contradictorias entre sí) y terminar por convencerse a sí mismas de su propia lucidez intelectual de camino al Foro Económico Mundial en Davos.

Está la iatrogenia del charlatán médico y del vendedor de elixires pretendidamente milagrosos: individuos que causan un daño pero que más o menos lo saben y, por ello, tratan de pasar inadvertidos en cuanto les descubren el pastel. Y luego está una forma mucho más venenosa de iatrogenia, que es la de los expertos que usan la aceptabilidad que les confiere su estatus para afirmar a posteriori que ya habían advertido del daño. Como éstos no sabían que estaban causando iatrogenia, se dedican a curarla a base de más iatrogenia. Y, al final, la situación explota.

Por último, la cura de muchos problemas éticos coincide con bastante exactitud con el remedio idóneo contra el efecto de Stiglitz, que es el siguiente:

Nunca pidas su opinión, su pronóstico, ni su recomendación a nadie. Pregúntale simplemente qué tiene (o no tiene) en su cartera de activos.

Hoy sabemos que muchos jubilados inocentes se han visto perjudicados por la incompetencia de las agencias de calificación (bueno, de hecho, fue algo más que incompetencia). Muchos préstamos *subprime* eran desechos tóxicos disfrazados con una «AAA», una nota de evaluación del nivel de seguridad que los equiparaba casi al de la deuda del gobierno federal estadounidense. Las personas se dejaron guiar inocentemente y depositaron sus ahorros en esos activos. Además, posteriormente, los reguladores financieros obligaron a los gestores de carteras a regirse por las valoraciones de las agencias de calificación. Sin embargo, las agencias de calificación están protegidas: se presentan a sí mismas como entidades puramente informativas, aunque sin desempeñar la noble misión del periodismo informativo dedicado a poner los fraudes al descubierto. Y así se benefician de la protección de la libertad de expresión (esa Primera Enmienda de la Constitución estadounidense, tan arraigada en los hábitos norteamericanos). ¿Mi humilde propuesta al respecto? Uno debe tener derecho a decir lo que quiera, pero su cartera de activos tendrá que concordar con la opinión expresada. Y, desde luego, los organismos reguladores no deberían

actuar como fragilistas, dando su sello de aprobación a los enfoques predictivos (es decir, a la ciencia basura).

El psicólogo Gerd Gigerenzer aplica una estrategia heurística muy simple: nunca pregunte a su médico qué debería hacer usted, pregúntele que haría él si estuviera en su lugar. Se sorprendería de la diferencia.

El problema de la frecuencia, o cómo perder una discusión

Recordemos que Tony el Gordo pretendía «ganar una pasta» y no «demostrar que tenía razón». Esa diferencia tiene también su dimensión estadística. Retomemos por un momento la distinción entre lo talesiano y lo aristotélico y veamos la evolución desde el siguiente punto de vista. La frecuencia (es decir, lo a menudo que alguien tiene razón) es bastante irrelevante en el mundo real, pero, por desgracia, no basta con hablar: hay que actuar, obrar en la práctica, para entenderlo. Sobre el papel, la frecuencia con la que se tiene la razón importa, pero solo sobre el papel. Normalmente, las recompensas por las inversiones frágiles tienen magnitudes positivas reducidas (a veces, incluso nulas), mientras que las de las antifrágiles tienen magnitudes negativas pequeñas. Eso significa que uno gana centavos arriesgándose a perder dólares en el caso frágil, y gana dólares arriesgándose a perder centavos en el antifrágil. De ahí que, en el caso antifrágil, uno se pueda permitir el perder impunemente durante mucho tiempo solo con que dé la casualidad de que tenga razón una vez; en el escenario frágil, sin embargo, una única pérdida puede ser definitiva.

Por lo tanto, si usted llevara un tiempo apostando, por ejemplo, por la caída de una determinada cartera de instituciones financieras por las fragilidades percibidas en ellas, esa apuesta le habría costado apenas unos centavos a lo largo de los años previos a la caída final de aquellas en 2008, como les costó a Nero y a Tony. (Fijémonos de nuevo en que, cuando alguien se sitúa en el lado opuesto de la fragilidad, se vuelve antifrágil.) Usted habría estado equivocado durante años y habría tenido razón solo durante un momento, pero habría perdido poco y ganado mucho, por lo que su estrategia sería inmensamente más exitosa que si lo hubiera hecho al revés (de hecho, obrando al revés ahora estaría sin blanca). Habría cobrado su dinero (sus siclos) como Tales, porque apostar contra lo frágil es antifrágil.

Pero si alguien que meramente hubiera «predicho» el acontecimiento, únicamente de palabra, habría sido criticado por los periodistas, que lo habrían acusado de estar «equivocado durante años», «equivocado la mayor parte del tiempo» o algo por el estilo.

Ni aun llevando la cuenta de las veces que los creadores de opinión están «equivocados» o «en lo cierto», importaría la proporción de aciertos y fallos, pues esos aciertos o fallos tendrían que ir acompañados de consecuencias, y tal cosa es imposible. De hecho, por eso estamos en la desagradable situación en la que estamos.

Mirémoslo de nuevo aplicando la lógica que usamos al hablar de los emprendedores. Estos suelen equivocarse y cometer «errores» (muchos errores). Son convexos. Lo que cuenta en su caso, por lo tanto, es la recompensa que obtienen de sus éxitos.

Permítanme que reformule la idea de nuevo. La toma de decisiones en el mundo real (es decir, el de los hechos) es talesiana, mientras que la predicción en palabras es aristotélica. Como vimos en el capítulo 12, uno de los lados de una decisión acarrea mayores consecuencias que el otro. De ahí que, aun no disponiendo de pruebas de que las personas sean terroristas, las sometamos a registros por si llevaran armas, o que aun no creyendo que el agua de una fuente esté envenenada, nos abstengamos de beberla (cosas, en definitiva, que serían absurdas para alguien que aplique estrictamente la lógica aristotélica). Por decirlo en los términos de Tony el Gordo, los tontos se esfuerzan por tener razón, los que no lo son intentan ganar pasta. O:

Los tontos tratan de ganar discusiones; los que no lo son tratan de ganar y punto.

Y por decirlo aún de otro modo más: perder discusiones tiene su lado positivo.

La decisión correcta por el motivo equivocado

En general, las opiniones y las predicciones no cuentan para la madre naturaleza: lo que importa es sobrevivir.

Subyace a esa idea un argumento evolutivo, que parece ser el más subestimado de los argumentos a favor de la libertad de empresa y de una so-

ciedad impulsada por individuos que hablan con sus actos (aquellos a los que Adam Smith llamó «aventureros») y no por planificadores centrales y maquinarias burocráticas. Ya vimos que los burócratas, tanto los de la administración pública como los de las grandes empresas, viven dentro de un sistema de recompensas basado en narraciones, en la «palabrería barata» y en la opinión de otros (con evaluaciones del rendimiento profesional y «revisiones por pares»): en otras palabras, en lo que llamamos *marketing*. Aristotélico, para que nos entendamos. Pero el mundo biológico evoluciona mediante la supervivencia, no mediante las opiniones, ni el «yo predije», ni el «ya te lo advertí». La evolución no se lleva bien con la falacia de la confirmación, mal endémico en la sociedad.

También debería desagradar esa falacia al mundo económico, pero las instituciones confunden las cosas y los tontos pueden terminar haciéndose más grandes: las instituciones bloquean el proceso de la evolución con sus rescates y su estatismo. Nótese que, a largo plazo, la evolución social y económica procede cruelmente, a base de sorpresas, discontinuidades y saltos.*

Ya mencionamos anteriormente las ideas de Karl Popper sobre epistemología evolutiva: como no era un decisor, tenía la falsa impresión de que las ideas compiten entre sí y las menos erróneas son las que sobreviven en un momento dado. No entendió que no son las ideas las que sobreviven, sino las personas que tienen las ideas correctas, o las sociedades que aplican las estrategias heurísticas acertadas (o, mejor dicho, aquellas que, correctas o no, les llevan a hacer las cosas apropiadas). Pasó por alto el efecto talesiano, el hecho de que una idea incorrecta pero inocua puede sobrevivir. Quienes manejan estrategias heurísticas incorrectas (pero poco perjudiciales en caso de error) sobreviven. Los comportamientos calificados de «irracionales» pueden ser buenos si son inofensivos.

* Lo que yo sugiero para disuadirnos de recurrir a las políticas del «demasiado grande para caer» y para impedir que las empresas se aprovechen del público en general es lo siguiente. Si una compañía está clasificada como potencialmente «rescatable» en caso de quiebra, no debería poder pagar a ninguno de sus empleados un salario superior al de un funcionario público equivalente. En todas las demás empresas y relaciones laborales, las personas deberían ser libres de pagarse unas a otras lo que quieran, pues su potencial fracaso no afectaría al contribuyente. Una limitación como la que propongo forzaría a las compañías a mantenerse dentro de unas dimensiones suficientemente reducidas para dejar de ser consideradas «rescatables» en caso de quiebra.

Pondré un ejemplo de un tipo de creencia falsa que ayuda a la supervivencia. En su opinión, ¿qué es más peligroso, confundir un oso con una piedra o confundir una piedra con un oso? A los seres humanos nos resulta difícil cometer el primero de esos errores: nuestras intuiciones nos hacen reaccionar de forma exagerada ante la más mínima probabilidad de daño y nos hacen «ver» un cierto tipo de falsos patrones. De hecho, quienes reaccionan «de más» ante la visión de lo que podría parecer un oso han tenido una ventaja para la supervivencia, mientras que quienes han cometido el error inverso (el de subestimar esas señales) han terminado abandonando el acervo genético.

Nuestra misión consiste en que la palabrería no salga tan barata.

Los antiguos y el síndrome de Stiglitz

Ya vimos que los antiguos comprendían bastante bien el funcionamiento y las consecuencias del síndrome de Stiglitz (y otros relacionados). De hecho, disponían de mecanismos bastantes sofisticados para contrarrestar la mayoría de los aspectos de los problemas de la agencia, tanto los individuales como los colectivos (sin olvidar el efecto circular de quienes se ocultan tras el colectivo). Anteriormente, mencioné que los romanos obligaban a los ingenieros a vivir una temporada bajo el puente que habían construido. Ellos habrían hecho que Stiglitz y los Orszag durmieran bajo el puente de Fannie Mae, con lo que estos habrían salido del acervo genético por la vía rápida (y ya no podrían hacernos más daño).

Los romanos tenían estrategias heurísticas más potentes aún para situaciones que a pocos de nosotros se nos habrían ocurrido hoy en día, estrategias que resuelven grandes problemas de la teoría de juegos. Los soldados romanos estaban obligados a firmar un *sacramentum* por el que aceptaban ser castigados en caso de fracaso: una especie de pacto entre el soldado y el ejército en el que el primero se hacía responsable tanto de las consecuencias positivas como por las negativas de sus acciones.

Supongamos que usted y yo nos hallamos frente a un pequeño leopardo u otro animal salvaje en la jungla. Ambos podríamos imponernos a él uniendo nuestras fuerzas, pero por separado somos débiles frente a semejante felino. Ahora bien, si usted opta por huir a la carrera, todo lo que ne-

cesita es ser más rápido que yo, no más que el animal. Así que la estrategia óptima para quien puede huir corriendo a mayor velocidad (es decir, más cobardemente) consiste sencillamente en portarse como un cobarde y dejar que el otro perezca.

Los romanos eliminaron el incentivo de los soldados para comportarse como cobardes (y perjudicar a otros con ello) gracias a un proceso conocido como la *decimation* (o diezmado). Si una legión perdía una batalla y se sospechaba que había sido por cobardía, se ejecutaba a un 10% de sus soldados y sus mandos militares, elegidos generalmente por sorteo aleatorio. El lenguaje contemporáneo ha desvirtuado el significado de ese «diezmado» (la 'eliminación de uno de cada diez'). Pero ese uno de cada diez (o su proporción equivalente) constituye un número ciertamente mágico: ajusticiar a más de un 10 % supondría un debilitamiento del ejército; quedarse cortos en el castigo convertiría la cobardía en una estrategia dominante.

En cualquier caso, el mecanismo debió de ser un buen factor disuasorio de la cobardía, porque raramente hubo que ponerlo en práctica.

Los ingleses aplicaban una versión propia de ese mismo sistema. El almirante John Byng fue sometido a un consejo de guerra y sentenciado a muerte al ser hallado culpable de no haber hecho «todo lo posible» para impedir que Menorca cayera en manos francesas tras la batalla de Menorca de 1757.

Quemar las naves

Uno puede tratar de superar los problemas de la agencia internos yendo incluso más allá de la simetría: por ejemplo, no dando opción alguna a sus soldados y viendo lo antifrágiles que pueden llegar a ser.

El 29 de abril del año 711, el general árabe Tarik cruzó el estrecho de Gibraltar desde Marruecos hacia España al mando de un pequeño ejército (el nombre «Gibraltar» se deriva del árabe *Jabal Tarek*, 'monte de Tarik'). Tras atracar en la costa española, Tarik ordenó incendiar sus barcos. Luego pronunció un famoso discurso que todos los niños de mi época memorizábamos en la escuela y que traduzco aproximadamente: «Detrás de vosotros está el mar, ante vosotros, el enemigo. Os superan considerablemente en número. Todo lo que tenéis es la espada y el valor».

Y Tarik y su pequeño ejército se hicieron con el control de España. Esa es una estrategia heurística que parece haber sido aplicada varias veces a lo largo de la historia, desde Cortés en México (ochocientos años más tarde) hasta Agatocles de Siracusa (ochocientos años antes); aunque, irónicamente, este último se dirigía hacia el sur, en el sentido contrario al de Tarik, pues él luchaba contra los cartagineses y desembarcó en África.

Nunca ponga a su enemigo entre la espada y la pared.

De cómo la poesía puede costarnos la vida

Pregunte a un políglota que sepa árabe quién cree que es el mejor poeta (de cualquier idioma) y probablemente le contestará Al Mutanabbi, quien vivió hace unos mil años: su poesía, en el idioma en el que la escribió originalmente, tiene un efecto hipnótico sobre el lector (u oyente) que solo conoce rival en la cautivación que produce Pushkin en los rusófonos. El problema es que el propio Al Mutanabbi lo sabía: su nombre significaba literalmente 'el que se considera un profeta', en alusión al ego desmedido que sus contemporáneos le atribuían. Como muestra de su ampulosidad, valga decir que uno de sus poemas nos informa de que su poesía es tan potente «que hasta las personas ciegas pueden leerla» y «las personas sordas pueden escucharla». Pues, bien, el de Al Mutanabbi fue un raro caso de poeta que se la jugaba personalmente con lo que decía y escribía, hasta el punto de que murió por su poesía.

Y es que, en ese mismo poema egotista, Al Mutanabbi presumía —mediante un impresionante alarde de magia lingüística— de ser alguien que acompaña sus palabras con hechos y que, además de ser el autor de la poesía más potente imaginable —que, insisto, lo fue—, conocía «el caballo, la noche, el desierto, la pluma, el libro», y, gracias a su valentía, se había hecho respetar por el león.

Lo cierto es que aquel poema le costaría la vida. Al Mutanabbi había vilipendiado en uno de sus poemas (como era característico en él) a una tribu del desierto y los miembros de esta fueron tras de él para ajustar cuentas. Le dieron alcance en uno de sus viajes. Al verse ampliamente superado en número, optó inicialmente por hacer lo racional en un caso así dándose a la huida, nada de qué avergonzarse en principio. El problema es que, en

plena maniobra escapatoria, uno de sus compañeros empezó a recordarle aquellos versos del poema («el caballo, la noche...») y él, entonces, dio media vuelta e hizo frente a la tribu entregándose a una muerte segura. De ahí que Al Mutanabbi siga siendo, mil años después, el poeta que murió simplemente para ahorrarse la deshonra de haber salido huyendo. Y de ahí también que, cuando recitamos sus versos, sepamos que son auténticos.

Mi héroe de la infancia y modelo de conducta era el aventurero y escritor francés André Malraux. Sus escritos estaban impregnados de su propia asunción de riesgos: Malraux abandonó sus estudios (aunque tenía una vastísima cultura) para irse de aventurero por Asia a los veintipico años. Fue un piloto activo durante la guerra civil española y, más tarde, miembro de la resistencia clandestina francesa durante la Segunda Guerra Mundial. Era un tanto mitómano, y ensalzó innecesariamente sus encuentros con grandes hombres y estadistas. Pero no podía soportar la idea de que un escritor fuera un intelectual. A diferencia de Hemingway, que se dedicaba principalmente a construir y cuidar una imagen de sí mismo, Malraux era auténtico. Y jamás se detenía a conversar sobre temas triviales: su biógrafo explica que, cuando otros escritores empezaban a hablar de derechos de autor y regalías, él hacía que la conversación girara hacia temas teológicos (al parecer, fue en una de aquellas ocasiones cuando dijo: «el siglo XXI será religioso o no será»). El de su muerte fue uno de los días más tristes de mi vida.

El problema del aislamiento

El sistema no incentiva a los investigadores para que sean como Malraux. Se decía que Hume, el gran escéptico, dejaba su angustia incrédula en el cajón de la filosofía cada vez que salía de fiesta con sus amigos por Edimburgo (aunque su concepto de diversión era demasiado... edimburgués). El filósofo Myles Burnyeat ha llamado a esto el «problema del aislamiento», refiriéndose sobre todo a escépticos que lo son en un ámbito, pero no en otros. Burnyeat pone como ejemplo al filósofo que se interroga por la realidad del tiempo, pero que, a pesar de ello, solicita una beca de investigación para trabajar sobre el problema filosófico del tiempo durante el año sabático que tendrá el curso siguiente... sin dudar de la realidad

de que ese año siguiente llegará. Para Burnyeat, el filósofo «aísla sus juicios corrientes de primer orden de los efectos de su filosofar». Siento disentir, profesor doctor Burnyeat: yo estoy de acuerdo en que la filosofía es el único campo (junto con su disciplina hermana, las matemáticas puras) que no tiene por qué conectar con la realidad. Eso sí, cuando procede de ese modo, bien podríamos convertirla en un juego de salón y cambiarle el nombre...

Gerd Gigerenzer denuncia una infracción mucho más grave cometida por Harry Markowitz, pionero de un método llamado «selección de carteras» y receptor del mismo iatrogénico premio (apodado el «Nobel» en economía) que el Riksbank sueco ha concedido a otros fragilistas, como Merton el Fragilista y Stiglitz el Fragilista. Yo mismo he dedicado parte de mi vida adulta a calificar tal técnica de charlatanería, pues carece de validez alguna más allá de los parabienes académicos. Y no solo eso, sino que provoca quiebras y «estallidos» (como se explica en el apéndice). Pues, bien, el insigne profesor doctor Markowitz el Fragilista, no aplica su método a su propia cartera de valores, sino que recurre a prosaicas metodologías de taxista, más sofisticadas, más sencillas de implementar y más próximas a lo que tanto Mandelbrot como yo proponemos desde hace años.

Creo que obligar a los investigadores a comerse lo que cocinan siempre que sea posible solucionaría un grave problema en ciencia. Tomemos el ejemplo de esta simple estrategia heurística: ¿el investigador científico que tiene ideas aplicables al mundo real utiliza sus propias ideas en su vida cotidiana? Si lo hace, tómenlo en serio. Si no, ignórenlo. (En este último caso, si el estudioso en cuestión se dedica a las matemáticas puras o a la teología, o a la enseñanza de la poesía, no hay problema. Pero si hace algo aplicable, entonces: alerta roja.)

Esto nos lleva a la contraposición entre la falsedad «triffatiana» y Séneca: entre los meros habladores y quienes «hablan» con los hechos. Yo apliqué ese método de ignorar lo que un académico escribe y fijarme únicamente en lo que hace cuando conocí a un investigador de la felicidad que sostenía que «todo lo que una persona gana por encima de los 50.000 dólares no le reporta felicidad adicional alguna» (él ganaba anualmente por entonces el doble de esa suma en una universidad, así que, según su propia medida, estaba en territorio más que seguro). Su argumento, tal y como él mismo lo exponía en sus «experimentos», publicados en «artículos amplia-

mente citados» (por otros académicos, se entiende), parecía convincente sobre el papel, por mucho que a mí no me entusiasme precisamente la noción de «felicidad» ni la vulgaridad de la interpretación moderna de la «búsqueda de la felicidad». Así que le creí como un idiota. Pero un año después, más o menos, me enteré de que su avidez de dinero no conocía límites y de que andaba continuamente de viaje pronunciando conferencias que le pagaban muy bien. Eso, para mí, fue una prueba más suficiente que miles de citas.

Socialismo de champán

Otro caso flagrante de aislamiento. A veces, el divorcio entre la «palabrería barata» de una persona y los actos de su vida real puede ser manifiesta y convincentemente visible: se ve claramente que es de esa clase de individuos que quieren que otros vivan de una determinada manera que, en realidad, no desean para sí mismos.

Nunca escuchen a un izquierdista que no regale su fortuna ni viva exactamente conforme al estilo de vida que quiere que otros sigan. Lo que los franceses llaman «la izquierda caviar» (*la gauche caviar*), o lo que los anglosajones llaman «socialistas de champán», es un sector de personas que abogan por el socialismo (a veces, incluso por el comunismo), o por un sistema político con limitaciones suntuarias, al tiempo que llevan una vida manifiestamente fastuosa, sufragada muchas veces por una herencia, sin darse cuenta de la contradicción que supone que quieran que otros se abstengan de semejante estilo de vida. No son muy distintos de los papas mujeriegos, desde Juan XII hasta los Borgia. La contradicción puede sobrepasar los límites de lo ridículo, como sucedía con el presidente francés François Mitterrand, quien, aun presentándose a las elecciones con un programa político socialista, emulaba en su cargo la pompa de los monarcas de Francia. Más irónico resultaba su caso si tenemos en cuenta que su archienemigo tradicional, el conservador general De Gaulle, llevaba una vida de austeridad a la vieja usanza y se hacía zurcir los calcetines por su esposa.

Yo mismo he sido testigo de cosas aún peores. Un excliente, una persona adinerada que parecía guiarse por una cierta misión social, trató de

presionarme para que donara fondos a un candidato en unas elecciones en las que este se presentaba con un programa que proponía una subida de impuestos. Yo me resistí a ello por razones éticas. Pero pensé que, por lo menos, aquel hombre tenía algo de heroico, pues si su candidato ganaba, él sería de los que más verían aumentada su contribución al erario público en forma de impuestos. Hasta que un año más tarde, me enteré de que ese cliente mío estaba siendo investigado por su implicación en una amplísima red de evasión fiscal. Lo que él quería era asegurarse de que otros pagaran más impuestos.

En los últimos años, he trabado amistad con el activista Ralph Nader y he podido observar un aspecto muy importante de su forma de ser y de hacer. Aparte de una asombrosa cantidad de coraje personal y de una total indiferencia ante las campañas de desprestigio dirigidas en su contra, él es alguien que no muestra divorcio alguno entre lo que predica y su estilo de vida. Es como los santos que ponen el alma en lo que hacen. Ese hombre es un santo laico.

Poner el alma

Hay una clase de personas cuyas opiniones se sustraen a la categoría de la «palabrería barata» burocrático-periodística: son aquellas que no se juegan solo algo personal con lo que dicen o escriben, sino que ponen el alma en ello.

Consideremos el caso de los profetas. Una profecía es poco más que un compromiso de creencia. Un profeta no es quien tiene una idea antes que nadie, sino el primero que cree en ella —y la defiende hasta sus últimas consecuencias.

En el capítulo 20 se explicaba que la profecía bien hecha procede por sustracción y detectando la fragilidad. Pero del mismo modo que lo que distingue al pensador auténtico del mero aficionado a la «palabrería barata» a posteriori es que el primero se juega algo propio con sus opiniones, hay aún un paso adicional que dar para acceder al rango del profeta. Se necesita un compromiso, concretamente lo que los filósofos llaman un «compromiso doxástico», un tipo de implicación con una creencia que, para tipos como Tony el Gordo y Nero, tiene que traducirse en hechos (un

Stiglitz a la inversa). *Doxa* significaba 'creencia' en griego y se distinguía del 'conocimiento' (*episteme*). Para ver hasta qué punto implica un cierto compromiso que trasciende las meras palabras, pensemos que en el griego eclesiástico adquirió el sentido de glorificación.

Por cierto, esta es una noción que también se aplica a toda suerte de ideas y teorías: la principal persona detrás de una teoría, aquella a la que se puede considerar su autora, es la que creyó en ella —en un sentido doxástico— comprometiéndose (con un coste personal) en defenderla con todas sus consecuencias, y no necesariamente la primera a la que se le ocurrió mencionarla a los postres en alguna cena oficial o en una nota a pie de página.

Solo quien tiene creencias de verdad evitará incurrir en contradicciones consigo mismo con el paso del tiempo y caer en los errores de la «posdicción».

Opciones, antifragilidad y equidad social

La bolsa: escenario de la mayor transferencia (a escala industrial) de antifragilidad de la historia, debido a una forma particularmente virulenta de asimetría en el reparto de lo que unos y otros se juegan personalmente. Y no me refiero aquí a las inversiones, sino al actual sistema de empaquetado de inversiones en acciones de sociedades anónimas «de capital abierto», con directivos a los que se permite manipular el sistema y que, aun así, consiguen —cómo no— más prestigio que quienes verdaderamente asumen riesgos, los empresarios emprendedores.

He aquí una manifestación particularmente descarada del problema de la agencia. Entre el gerente que dirige una compañía que no es suya y el dueño que gestiona directamente su propio negocio y no tiene que responder de los números de la empresa ante nadie más que él mismo (o ella misma), exponiéndose personalmente a las consecuencias negativas correspondientes, existe una importante diferencia: los directivos (no propietarios) de empresa tienen incentivos sin desincentivos. Esto es algo que el público en general no acaba de entender del todo, pues la gente tiene la falsa impresión de que los directivos están adecuadamente «incentivados». Pero lo cierto es que estos gerentes y ejecutivos han recibido «opciones gratuitas» de manos de los inocentes ahorradores e inversores. El que me

preocupa aquí, pues, es el caso de los directivos de empresas que no son administradas directamente por sus dueños.

En el momento en que escribo estas líneas, el mercado bursátil estadounidense ha costado ya a las personas jubiladas más de tres billones de dólares de pérdidas a lo largo de los últimos doce años con respecto a lo que tendrían si hubieran mantenido su dinero en fondos de inversión de deuda pública a corto plazo (y estoy siendo generoso, pues la diferencia es superior incluso), mientras que los directivos de las compañías que componen el mercado bursátil, gracias a la asimetría de las opciones sobre acciones, se han enriquecido en casi 400.000 millones de dólares durante ese tiempo. Estos últimos han hecho «un Tales» en toda regla a esos pobres ahorradores. Más indignante si cabe es la suerte que ha corrido el sector bancario: los bancos han perdido más de lo que jamás ganaron a lo largo de su historia, pero sus directivos han cobrado miles de millones de dólares en forma de retribuciones y bonificaciones. Los contribuyentes se hacen cargo de las consecuencias negativas; los banqueros se quedan con las positivas. Y las políticas dirigidas a corregir el problema están perjudicando a personas inocentes mientras los banqueros degustan su marca favorita de vino rosado de Provenza en Saint-Tropez, a bordo de sus yates.

La asimetría tiene una presencia bien visible: la volatilidad beneficia a los ejecutivos, pues ellos solo conocen el lado positivo de las recompensas. La idea principal (aunque, por desgracia, ignorada por casi todo el mundo) es que ellos tienen todas las de ganar cuando hay volatilidad: cuantas más variaciones, mayor valor adquiere esa asimetría. Son, pues, antifrágiles.

Para ver cómo funciona esa transferencia de antifragilidad, consideremos dos escenarios en los que el mercado obre igual como promedio, pero siguiendo diferentes trayectorias.

Trayectoria nº 1: el mercado sube un 50 % y luego retrocede hasta enjugar todas las ganancias.

Trayectoria nº 2: el mercado no se mueve en absoluto.

Es evidente que la primera trayectoria, la más volátil, es la más rentable para los directivos, que pueden hacer efectivas así sus opciones de compra sobre acciones. Por lo tanto, cuanto más serrada sea la ruta, mejor será para ellos.

Pero, por supuesto, la sociedad (los jubilados, por ejemplo) obtiene la «recompensa» exactamente opuesta, pues sobre ella recae la financiación de los banqueros y los altos ejecutivos. Los jubilados reciben menos consecuencias

positivas que negativas. La sociedad sufraga las pérdidas de los banqueros, pero no cobra prima de incentivos alguna de ellos. Si usted no ve esta transferencia de antifragilidad como un robo, ciertamente tiene un problema.

Lo peor del caso es que seguimos diciendo que ese sistema está «basado en incentivos» y continuamos suponiendo que es el que mejor casa con el capitalismo. Quienes lo defienden dan por supuesto que los intereses de los altos gerentes están alineados con los de los accionistas. Pero ¿de qué incentivos estamos hablando? Yo solo veo beneficios sin ninguna desventaja, sin desincentivo de ninguna clase.

La opción gratuita de Robert Rubin

Robert Rubin, exsecretario del Tesoro de los Estados Unidos, ganó 120 millones de Citibank en bonificaciones a lo largo de más o menos una década. Los riesgos asumidos por la institución pagadora se mantenían ocultos, pero las cifras parecían buenas... hasta que dejaron de parecerlo (cuando saltó la sorpresa «del pavo»). Citibank se vino abajo, pero él conservó su dinero: los contribuyentes tuvimos que retribuirlo retroactivamente, ya que el Estado (federal) asumió las pérdidas de los bancos y los ayudó a mantenerse en pie. Ese tipo de recompensa es muy habitual: miles de ejecutivos la han recibido también.

He aquí la misma historia que la del arquitecto que puede ocultar los riesgos del diseño de un edificio en los cimientos de este hasta su derrumbe retardado y que, mientras tanto, se embolsa grandes sumas en concepto de honorarios, protegido por las complejidades del sistema jurídico-legal.

Algunas personas sugieren como remedio la aplicación de una «disposición de recobro retroactivo», consistente en obligar a los perceptores de bonificaciones pasadas a devolverlas en caso de fracaso o quiebra posterior. Funcionaría del modo siguiente: los ejecutivos no podrían hacer efectivas sus primas de inmediato, sino hasta transcurridos tres o cinco años en caso de que las empresas gestionadas no hubieran incurrido en pérdidas. Pero esto no soluciona el problema: los ejecutivos continuarían manteniendo una situación de consecuencias positivas netas para ellos, sin ninguna desventaja. Nadie pondría en peligro su propio valor neto. Por lo tanto, el sistema continuaría evidenciando un grado elevado de opcionalidad y de transferencia de fragilidad.

Lo mismo puede decirse del gestor de fondos implicado en la administración de un fondo de pensiones: él tampoco tiene consecuencias negativas que afrontar por sus decisiones y actos.

Pero, antes, los banqueros estaban sometidos a la regla de Hammurabi. En Cataluña, era tradicional decapitar a los banqueros delante de sus propios bancos (los banqueros solían largarse de la ciudad antes de que la quiebra se hiciese notoria, pero ese fue el destino corrido, al menos, por un banquero, Francesc Castelló, en 1360). En la época moderna, solo la mafia ejecuta ese tipo de estrategias para eliminar las opciones gratuitas. En 1980, el «banquero de Dios», Roberto Calvi, presidente del quebrado Banco Ambrosiano, huyó a Londres tratando de refugiarse en aquella ciudad. Allí, supuestamente se suicidó (como si Italia ya no fuera un buen lugar para actos de semejante dramatismo como el de quitarse la vida). Recientemente se ha descubierto que su muerte no fue exactamente un suicidio: la mafia lo mató porque Calvi le había hecho perder dinero. La misma suerte corrió el pionero de Las Vegas, Bugsy Siegel, por administrar un casino ruinoso en el que había invertido la mafia.

Y hay países como Brasil donde, aún hoy en día, la ley obliga a que los banqueros se responsabilicen incondicionalmente de sus acciones, respondiendo de ellas hasta con sus propios activos y propiedades.

¿De qué Adam Smith estamos hablando?

Muchos «derechistas enamorados de la gran empresa» no dejan de citar a Adam Smith, famoso santo patrón del «capitalismo» (una palabra que él jamás pronunció), sin haberlo leído o usando sus obras de un modo interesadamente selectivo. Incluso atribuyéndole ideas que muy seguramente él no habría suscrito en la forma en que se presentan hoy en día.*

* Yo he tenido la misma experiencia con periodistas que escriben sobre mis libros citándose unos a otros, sin hacer el más mínimo esfuerzo por acudir directamente a mis escritos. Mi experiencia en ese sentido es que la mayoría de periodistas, de académicos profesionales y de quienes desempeñan otras falsas profesiones de ese estilo no leen fuentes originales, sino que se leen unos a otros, principalmente porque necesitan conocer cuál es el consenso reinante antes de pronunciarse.

En el libro IV de *La riqueza de las naciones*, Smith se mostraba sumamente reacio a la idea de que alguien recibiera únicamente las ventajas de sus decisiones sin ninguna de las consecuencias negativas y evidenciaba sus dudas a propósito de la responsabilidad limitada de las compañías de capital conjunto «por acciones» (antepasadas de la moderna sociedad anónima de responsabilidad limitada). No llegó a captar y reflejar la idea de la transferencia de antifragilidad, pero se acercó bastante. Y puede decirse que sí supo ver el problema que se produce cuando se gestiona el negocio o la empresa de otras personas (el problema de la no presencia del piloto a bordo del avión):

> Ahora bien, no es razonable esperar que los directivos de estas compañías, al manejar mucho más dinero de otras personas que de ellos mismos, lo vigilen con el mismo ansioso cuidado con el que frecuentemente vigilan el suyo los socios de una empresa particular.

Smith sospechaba incluso de su rendimiento económico, y escribe: «De ahí que las compañías por acciones dedicadas al comercio exterior rara vez hayan podido superar la competencia de empresarios particulares ["aventureros privados"]».[NT]

Permítanme que deje aún más claras si cabe las ideas centrales: la versión de «capitalismo» o de cualquier otro sistema económico que necesitamos es una en la que figure el menor número posible de personas en la columna izquierda de la Tríada. Nadie se da cuenta de que el problema fundamental del sistema soviético era que ponía a todos los que estaban a cargo de la vida económica de un país en esa desagradable y fragilizadora columna izquierda.

LA ANTIFRAGILIDAD Y LA ÉTICA DE LAS (GRANDES) EMPRESAS

¿Nos damos cuenta de que las grandes empresas nos venden bebidas basura, mientras que los artesanos proporcionan queso y vino? Y se produce una transferencia de antifragilidad que penaliza lo pequeño en beneficio de lo grande, sí, pero solo hasta que lo grande revienta y se va al garete.

El problema del mundo comercial es que únicamente funciona por

adición (*via positiva*) y nunca por sustracción (*via negativa*): las compañías farmacéuticas no se benefician si dejamos el azúcar; el fabricante de aparatos de gimnasio no saca provecho si optamos por levantar piedras y caminar sobre rocas (sin un teléfono móvil encima); nuestro agente de bolsa no gana dinero si limitamos las inversiones a aquello que podemos ver con nuestros propios ojos, como, por ejemplo, el restaurante de un primo o un edificio de viviendas del barrio. Todas esas empresas tienen que registrar un «crecimiento de los ingresos» para satisfacer las mediciones e indicadores de algún analista titulado en administración de empresas, de pensamiento más bien lento (o, en el mejor de los casos, semilento), sentado frente a una pantalla de ordenador en Nueva York. Evidentemente, con ello terminarán por autodestruirse, pero ese es ya otro tema de conversación.

Consideremos por un momento el caso de empresas como Coca-Cola o Pepsi, que supongo que, cuando el lector esté enfrascado en la lectura de estas líneas, seguirán existiendo todavía (para nuestra desgracia). ¿A qué negocio se dedican? A vendernos agua azucarada o sustitutos del azúcar, con lo que introducen en nuestro cuerpo sustancias que interfieren en nuestro sistema de señalización biológica y que, con ello, «causan» diabetes y enriquecen a los vendedores de remedios para la diabetes gracias a la comercialización de fármacos compensatorios. Es evidente que las grandes empresas no pueden ganar dinero vendiéndonos agua del grifo y tampoco pueden producir vino (el vino parece ser el argumento más rotundo a favor de la economía artesanal). Pero revisten sus productos con la parafernalia de un ingente aparato de *marketing*, con imágenes que engañan al bebedor y eslóganes como «125 años repartiendo felicidad» u otros argumentos parecidos. No alcanzo a entender por qué no pueden aplicarse, en cierta medida, los mismos argumentos que hemos empleado contra las compañías tabaqueras a todas las demás grandes empresas que tratan de vendernos productos que también nos hacen enfermar.

El historiador Niall Ferguson y yo debatimos en una ocasión con la presidenta de Pepsi-Cola con motivo de un acto celebrado en la Biblioteca Pública de Nueva York. Aquel fue todo un ejercicio de antifragilidad de nuestra parte, pues ni a Niall ni a mí podía importarnos menos quién era

ella (yo ni siquiera me había molestado en aprenderme su nombre). Los autores de libros somos antifrágiles. Ambos acudimos a la cita sin preparación alguna, ni una hoja de notas siquiera, y ella se presentó con un cortejo de asesores que, a juzgar por los gruesos dosieres que manejaban, debían de haber estudiado de nosotros hasta nuestra talla de zapatos (en la sala de espera de los oradores vi incluso a uno de aquellos asesores leyendo detenidamente un documento en el que aparecía una foto mía muy fea, de los tiempos previos a mi obsesión por el fortalecimiento de los huesos y por el levantamiento de pesos). Pudimos decir lo que quisimos con total impunidad y ella tuvo que ceñirse a la «línea de su partido», no fuera que los analistas financieros emitieran un informe negativo que provocara una caída de dos dólares y treinta centavos en el precio de la acción antes de la prima de fin de año. Además, mi experiencia con los ejecutivos de empresa me decía que es imposible que sean personas de asombrosa brillantez, como bien demuestra su disposición a pasarse miles de horas en anodinas reuniones o leyendo memorandos defectuosos. No son emprendedores, sino simples actores: actores muy hábiles, eso sí (las facultades de administración de empresas se parecen más a escuelas de arte dramático que a ninguna otra cosa). Alguien de veras inteligente (o libre) habría implosionado muy probablemente bajo semejante régimen. Así que Niall no tardó en detectar el punto débil de aquella ejecutiva y se le lanzó directamente a la yugular: el lema que ella manejaba era que habían contribuido a crear empleo porque la plantilla de su empresa estaba compuesta por seiscientas mil personas. Él puso inmediatamente al descubierto el carácter propagandístico de semejante argumento al contraargumentar (como, en realidad, ya lo hicieran originalmente Marx y Engels) que las grandes sociedades anónimas burocratizadas se habían hecho con el control del Estado simplemente por el hecho de que son «grandes empleadoras» y, gracias a ello, podían extraer de este importantes ventajas a expensas de las pequeñas y medianas empresas. De ahí que una compañía con seiscientos mil empleados tuviera vía libre para arruinar impunemente la salud de los ciudadanos y, al mismo tiempo, pudiera beneficiarse de la protección implícita de los rescates con dinero público (como había sucedido con las empresas automovilísticas estadounidenses), mientras que artesanos como las peluqueras y los zapateros no gozaban de similar inmunidad.

Se me ocurrió entonces una regla: salvo en algunos casos (como, por

ejemplo, el de los traficantes de drogas), las pequeñas empresas y los artesanos tienden a vendernos productos saludables, de aquellos que, al parecer, necesitamos de forma natural y espontánea; sin embargo, las empresas más grandes (e incluyo aquí a las gigantes farmacéuticas) tienen más probabilidades de dedicarse al negocio de la producción de iatrogenia a gran escala, y no les basta con arrebatarnos el dinero, sino que, además, secuestran el Estado gracias a su ejército de lobbistas y grupos de presión. Es más, todo lo que requiere de un proceso de *marketing* para su comercialización parece ir acompañado de esa clase de efectos secundarios. Desde luego, se necesita un buen aparato publicitario para convencer a la gente de que Coca-Cola les trae la «felicidad», pero el caso es que funciona.

Hay excepciones a esa regla, por supuesto: grandes empresas con alma de artesano, algunas incluso con el alma de un artista. Rohan Silva comentó en una ocasión que Steve Jobs quería que hasta el interior de los productos Apple resultara estéticamente atrayente, aun cuando estén diseñados para que esa parte nunca esté a la vista del cliente. Eso es algo que solo un verdadero artesano haría: los carpinteros que se enorgullecen personalmente de serlo sienten que hacen trampa cuando tratan el interior de un armario de forma distinta a como han tratado el exterior. Este no deja de ser un ejemplo más de redundancia con una recompensa estética, además de ética. Pero Steve Jobs fue una de las raras excepciones en esa tan bien considerada y tan pretendidamente eficiente (como absolutamente malentendida) economía global de las grandes empresas.

Artesanos, marketing *y lo más barato de producir*

He aquí un atributo más de lo artesanal: no hay ningún producto que me guste particularmente que haya descubierto a través de la publicidad y el *marketing*: ni quesos, ni vino, ni carnes, ni huevos, ni tomates, ni hojas de albahaca, ni manzanas, ni restaurantes, ni barberos, ni arte, ni libros, ni hoteles, ni zapatos, ni camisas, ni gafas de sol, ni pantalones —mi padre y yo hemos sido clientes de tres generaciones de la misma familia de sastres armenios de Beirut—, ni aceitunas, ni aceite de oliva, etc. Lo mismo puedo decir de ciudades, museos, novelas, música, pintura, escultura (en cierto momento, me obsesionaron los objetos antiguos y las cabezas romanas).

Puede que muchas de esas cosas vinieran ya «comercializadas» en cierto sentido, pues alguien trató de que la gente conociera su existencia, pero no fue así como yo llegué a usarlas: el boca a oreja es un potente mecanismo natural de filtrado. De hecho, el único filtro válido.

Todo lo que vemos en las estanterías de los comercios está dominado por la presencia del mecanismo de «lo que sea más barato de producir para una especificación dada». Cuando venden lo que llaman «queso», las grandes empresas tienen un incentivo para proporcionarnos el pedazo de goma más barato de producir que contenga los ingredientes mínimos apropiados para que aún pueda ser denominado como queso, y adoptan las medidas encaminadas a ello estudiando cómo engañar a nuestras papilas gustativas. De hecho, tienen algo más que un simple incentivo: están diseñadas estructuralmente para suministrar el producto más económico posible que cumpla con las mínimas especificaciones. Lo mismo sucede, por ejemplo, con los libros de empresa: las editoriales y los autores quieren llamar nuestra atención y ponen en nuestras manos el producto periodístico más perecedero posible que puedan llamar libro. Es un ejercicio de optimización, tanto por maximización (de imagen y de presentación del envase) como por minimización (de costes y esfuerzos).

Ya dije a propósito del *marketing* utilizado por las empresas de refrescos con gas que lo que se pretende con él es confundir al máximo al bebedor de esos productos. Todo aquello que tiene que comercializarse por medio de intensas campañas de *marketing* es necesariamente un producto inferior o dañino. Y resulta muy poco ético retratar algo bajo un prisma más favorable de lo que realmente es. Siempre se puede tratar de hacer que la gente conozca la existencia de un producto (por ejemplo, de un nuevo cinturón para la danza del vientre), pero yo me pregunto por qué esa misma gente no se da cuenta de que, por definición, lo que se comercializa a través de *marketing* es necesariamente inferior, pues, de lo contrario, no haría falta anunciarlo.

El *marketing* es una mala costumbre y yo prefiero fiarme de mis instintos naturalistas y ecológicos. Digamos que usted se encuentra con alguien durante un crucero en barco. ¿Qué haría si esa persona empezara a alardear de sus logros y le explicara lo genial, rico, alto, impresionante, hábil, famoso, musculoso, culto, eficiente y bueno en la cama que es (entre otros atributos)? Sin duda, saldría huyendo de su lado (o lo pondría en contacto

con otro pesado parlanchín y se libraría así de ambos). Mucho mejor le resultaría a ese interlocutor suyo, desde luego, que fueran otras personas (a ser posible, diferentes de su propia madre) las que hablaran bien de él, y tampoco estaría mal que actuara con un poco de humildad personal.

De hecho, episodios como ese no son ni mucho menos excepcionales. Iba yo escribiendo este libro a bordo de un vuelo de British Airways cuando oí que un caballero que viajaba en aquel mismo avión explicaba a la azafata —a los dos segundos de que ella hubiera iniciado con él una conversación sobre si quería crema y azúcar con su café— que había ganado el premio Nobel en Medicina «y Fisiología», y que era, además, presidente de una famosa academia regia. La azafata no sabía de qué Nobel le estaba hablando, pero mantenía la cortesía en todo momento, así que él no dejaba de repetir las palabras «el premio Nobel» con la esperanza de despertar a su interlocutora de su ignorancia. Me di la vuelta y lo reconocí: de repente, aquel personaje se desinfló como por arte de magia. Como dice el refrán inglés, no hay nadie ante quien sea más difícil mostrarse como un gran hombre que ante la criada de la casa. Y hacer *marketing* sin transmitir información es sinónimo de inseguridad.

Aceptamos, pues, que las personas que presumen son unas fanfarronas y asquean a la gente. ¿Qué pasa entonces con las compañías? ¿Por qué no nos repelen las empresas que van anunciando por ahí lo geniales que son? Digamos que estas compañías pueden incurrir en tres niveles de infracción.

El primero es un nivel de infracción leve: empresas descaradamente autopromocionales, como aquel pasajero del vuelo de British Airways, que solo se dañan a sí mismas con ello. El segundo es un nivel de infracciones más crítico: el de las compañías que tratan de representarse a sí mismas desde la óptica más favorable posible, al tiempo que nos ocultan los defectos de sus productos (una práctica inocua aún, pues ya estamos acostumbrados a ella y contamos incluso con que se produzca, por lo que confiamos más bien en la opinión de los usuarios). El tercer nivel es el de las transgresiones más graves: empresas que intentan facilitarnos una representación engañosa del producto que venden jugando con nuestros sesgos cognitivos, nuestras asociaciones inconscientes, y que actúan así de forma taimada. Esto último es lo que vemos cuando, por ejemplo, nos muestran una imagen poética de una puesta de sol contra la que se recorta la figura

de un vaquero a caballo con un cigarrillo en la boca y tratan así de inducir en nosotros la asociación mental de grandes momentos románticos con un determinado producto que, por la vía de la lógica, no tendría conexión posible con ellos. Uno busca así un instante de romanticismo y lo que termina encontrando es un cáncer.

Todo parece indicar que el sistema empresarial impulsa progresivamente a las compañías hacia ese tercer nivel. El meollo del problema del capitalismo (y, por favor, insisto, no vuelvan a invocar a Adam Smith) es el hecho de que las unidades que maneja conceptualmente no son los individuos propiamente dichos, sino sociedades empresariales. Una sociedad anónima carece de una ética natural: solo obedece al balance de resultados. El problema es que su única misión en este mundo es cumplir con cierta métrica impuesta por los analistas financieros, una gente (muy) dada al charlatanismo, por cierto.

Una empresa (de capital abierto) no siente vergüenza. Los seres humanos sí que nos sentimos constreñidos por cierta inhibición física, natural.

Una empresa de capital abierto no siente lástima.

Una empresa de capital abierto no tiene un sentido del honor (por mucho que, por desgracia, los documentos que usa para su propio *marketing* sí que mencionen la palabra «orgullo»).

Una empresa de capital abierto carece de generosidad. Para ella, solo las acciones realizadas en su propio interés son aceptables. Basta con que se imaginen lo que le sucedería a una empresa que decidiera cancelar unilateralmente los cobros pendientes (porque sí, por tener un detalle con la gente). Sin embargo, las sociedades humanas funcionan gracias a los múltiples actos aleatorios de generosidad entre las personas, incluidos los que en ocasiones se producen entre extraños.

Todos esos defectos son el resultado de que no se jueguen nada verdaderamente suyo (cultural o biológico) con sus decisiones y acciones, una asimetría con la que las grandes empresas tienden a dañar a terceros en beneficio propio.

Ahora bien, los sistemas de esa clase tienden a implosionar. E implosionan. Como suele decirse, es imposible engañar a demasiada gente durante demasiado tiempo. Pero el problema de la implosión es que no es algo que preocupe a los gerentes: por culpa del problema de la agencia, esos ejecutivos solo guardan lealtad hacia su liquidez personal. No los da-

ñan las quiebras que se produzcan a partir de ahí: ellos saben que se quedarán con las bonificaciones ya percibidas igualmente, pues, en la actualidad, no existe ningún sistema de retribución negativa de los directivos.

En definitiva, las grandes corporaciones empresariales son tan frágiles, planteadas tan a largo plazo que terminan por desplomarse bajo el peso del problema de la agencia, unido al hecho de que sus gerentes ordeñan de ellas todas las primas que pueden conseguir y arrojan los restos mortales al patio de los contribuyentes. Las grandes empresas de capital abierto se vendrían antes abajo si no fuera por la maquinaria de los *lobbies*, que se dedican a secuestrar el Estado para que les ayude a meternos bebidas azucaradas por el gaznate. En los Estados Unidos, las grandes empresas controlan a algunos congresistas. Pero lo único que consiguen con ello es aplazar a nuestra costa la fecha del inevitable funeral de las compañías en cuestión.*

Lawrence de Arabia o Meyer Lansky

Por último, si alguna vez tuviera usted que elegir entre la promesa de un mafioso y la de un funcionario público, quédese con la del primero. Sin dudarlo. Las instituciones no tienen sentido del honor, los individuos sí.

Durante la Primera Guerra Mundial, T. E. Lawrence, apodado Lawrence de Arabia, cerró un acuerdo con las tribus del desierto de la península arábiga para que ayudaran a los británicos contra el Imperio otomano, a cambio de la promesa de entregarles un Estado árabe a la conclusión de la contienda. Confiadas, las tribus cumplieron con su parte del pacto. Lo que no sabían ni ellas ni quien las había incitado a pactar era que los franceses y los británicos tenían un convenio secreto, el Acuerdo Sykes-Picot, para repartirse la zona. Tras la guerra, Lawrence regresó al Reino Unido y se quedó a vivir allí, sintiéndose supuestamente frustrado por lo sucedido, pero, desde luego, no mucho más. Nos legó, eso sí, una buena lección: nunca confiemos en las palabras de un hombre que no es libre de hacer lo que promete.

Por el contrario, el mayor activo de un mafioso es que «su palabra es

* Hay pruebas documentadas de que las empresas pequeñas o medianas gestionadas como un negocio particular o familiar tienen ventaja en términos de supervivencia.

sagrada». Se decía, por ejemplo, que «un apretón de manos del famoso mafioso Meyer Lansky valía más que los contratos más reforzados que una legión de abogados pudiera elaborar». De hecho, él guardaba en su propia cabeza el cómputo de todos los activos y deudas de la mafia siciliana, y actuaba como su cuenta bancaria sin necesidad de registro escrito alguno. Con su honor bastaba.

En mis tiempos de operador financiero, jamás me fié de las transacciones con «representantes» de instituciones; sin embargo, los operadores independientes (los que negocian títulos por su propia cuenta y riesgo) están directamente ligados por su propia palabra y, en mis dos décadas de carrera, jamás conocí a ninguno que no cumpliera con lo sellado por un apretón de manos.

Solo la posesión de un sentido del honor hace posible el comercio. Cualquier comercio.

A continuación

Hemos visto que, por culpa de una mala interpretación de la antifragilidad (y de la asimetría o la convexidad), ciertas clases de personas usan opciones ocultas y dañan al colectivo sin que nadie se dé cuenta. También hemos visto que la solución reside en forzar a todos los implicados a jugarse algo propio con sus acciones y decisiones. A continuación, examinaremos otra forma de opcionalidad: la de las personas que pueden seleccionar las reglas éticas que les interesan para justificar sus actos. O que hacen uso de los cargos públicos como si fueran un medio para satisfacer su codicia personal.

Capítulo 24

ÉTICA A MEDIDA DE UNA PROFESIÓN

De cómo los esclavos pueden hacerse con el control – «Mangonear» a los pusilánimes – La clase «tantalizada», permanentemente atormentada

En ningún otro momento de la historia de la humanidad se ha vivido con semejante agudeza una situación como la siguiente. Digamos que un tal John Smith Jr., doctor en leyes, es contratado para formar parte del *lobby* de la industria del tabaco en Washington, D.C., una industria que, como todos sabemos, se dedica al negocio de ganar dinero matando a personas (ya vimos que, si aplicáramos los poderes de la sustracción y pusiéramos fin a la existencia de esas empresas, prohibiendo por ejemplo la compra y venta de cigarrillos, todas las contribuciones pasadas y presentes de la medicina al alargamiento de la esperanza de vida de las personas se verían nimias en comparación). Pregunten a cualquiera de los parientes (o amigos) de Smith por qué toleran algo así y no le hacen sencillamente el vacío o lo acosan hasta provocarle el llanto, o lo evitan en el siguiente funeral familiar. La respuesta será probablemente algo así como «todos tenemos que ganarnos la vida de algún modo»: tratarán así de curarse en salud ante la posibilidad de que algún día ellos se encuentren en una situación parecida.

Tenemos que comprobar, pues, cuál es el sentido correcto de la flecha causal (usando la misma lógica que empleamos anteriormente al hablar de «dar lecciones de vuelo a las aves»):

Ética (y creencias) → Profesión

o

Profesión → Ética (y creencias)

Antes del debate de Tony el Gordo con Sócrates, Nero sentía ya curiosidad por cómo sería el primer minuto de ese encuentro, dados los veinticinco siglos de separación entre ambos. No es fácil imaginar qué elementos de nuestro entorno físico sorprenderían más a Sócrates. Preguntado al respecto por Tony, que, bien que le pesara, sentía cierto respeto por los conocimientos de historia de Nero, la respuesta especulativa de este último fue: «Creo que lo que más le impactaría sin duda sería la ausencia de esclavos».

«Aquella gente nunca hacía las pequeñas tareas del día a día con sus propias manos. Así que imagínate a un Sócrates de lamentable figura —barriga prominente y piernas largas y flacas— preguntándose "*¿Opou oi douloi*?".»

«Pero don "Neero" Tulip, si todavía hay esclavos», repuso Tony el Gordo con su característico acento italoamericano. «Suelen distinguirse porque llevan puesto ese intrincado artefacto llamado corbata.»

Nero: «*Signore ingeniere* Tony, algunos de esos individuos con corbata son muy ricos, más ricos que tú incluso».

Tony: «Nero, qué tonto eres. Que no te engañe el dinero. Eso son sólo números. Ser dueño de uno mismo es una cuestión de actitud».

Riqueza sin independencia

Existe un fenómeno (el llamado «efecto de cinta de correr»), similar al que ya vimos al hablar de la neomanía: la necesidad que uno tiene de ganar cada vez más dinero para mantenerse en el mismo lugar en el que ha estado hasta entonces. La codicia es antifrágil; no así sus víctimas.

De nuevo, un ejemplo más del «problema del tonto» aparece en la creencia de que la riqueza hace más independientes a las personas. No hace falta más prueba del carácter falaz de semejante idea que lo que sucede en la actualidad: recordemos que jamás habíamos sido más ricos en toda la historia de la humanidad. Y jamás hemos estado más endeudados (los antiguos pensaban que un individuo endeudado no era libre, sino un esclavo). ¡Y aún hay quien habla de «crecimiento económico»!

A nivel local, da la sensación de que nos socializamos en un cierto medio o entorno que nos expone a una de esas dinámicas de cinta de correr.

En el momento que nuestra situación económica mejora, nos mudamos a Greenwich (Connecticut) y allí nos convertimos en unos miserables que viven al lado de mansiones de veinte millones de dólares habitadas por gente que celebra fiestas de cumpleaños de un millón de dólares. Y una vez allí, nos volvemos cada vez más dependientes de nuestro puesto de trabajo, algo propiciado indirectamente por el hecho de que esos vecinos nuestros reciben grandes primas y bonificaciones de Wall Street patrocinadas con nuestros impuestos.

Las personas atrapadas en esa dinámica son como Tántalo, personaje mitológico que fue sometido a un castigo eterno: tenía casi todo el cuerpo sumergido en un lago de agua bajo un árbol frutal, pero cada vez que intentaba tomar una fruta de este las ramas del árbol se alejaban un poco de él, y cada vez que trataba de calmar su sed bebiendo agua, el nivel del lago remitía.

La de esa clase atormentada es una circunstancia moderna. Los romanos soslayaban esas dinámicas sociales «de cinta de correr» porque buena parte de sus relaciones sociales se establecían entre un patrón y sus no tan afortunados «clientes», que se beneficiaban de la generosidad de aquel y comían a su mesa, además de depender de su ayuda en momentos de dificultad. No había en aquel entonces ningún sistema organizado de asistencia social ni ninguna iglesia que repartiera o realizara obras de caridad: todo era privado (el libro *De beneficiis* de Séneca que mencioné anteriormente trataba precisamente de las obligaciones que cada uno tenía en esa clase de situaciones). Los peces gordos tenían escaso contacto con los otros ricachones, del mismo modo que los capos de la mafia no alternan con otros jefes mafiosos, sino con sus subordinados. Hasta cierto punto, así vivían aún mi abuelo y mi bisabuelo, pues eran terratenientes y políticos locales. El poder se acompañaba de un círculo de personas dependientes, y los hacendados de provincias estaban obligados a celebrar de vez en cuando su propia «jornadas de puertas abiertas» poniendo una mesa repleta de los frutos de su riqueza a disposición de las personas que se acercaran hasta la hacienda del patrón. En contraste, la vida de las cortes regias de las grandes capitales engendra corrupción: el noble llega de provincias y en la corte del soberano se siente de pronto encogido ante las personas (más llamativas, exuberantes e ingeniosas) que conoce allí; y, claro, se siente consiguientemente presionado para apuntalar su autoestima. En provincias,

sin embargo, ese mismo notable local consigue conservar un estatus que habría perdido en la ciudad.

No podemos fiarnos de nadie que esté subido a una cinta de correr.

Los profesionales y el colectivo

Es un hecho que cualquiera puede volverse rápidamente esclavo de una profesión tras una cierta fase de adoctrinamiento, hasta el punto de que sus opiniones sobre cualquier tema pasen a ser autointeresadas y, por consiguiente, dejen de ser fiables para el colectivo. Esa sería la gran manzana de la discordia entre los antiguos griegos y los profesionales.

Uno de mis primeros trabajos fue en una empresa de Wall Street. Tras unos meses empleado allí, el director gerente nos convocó a todos y nos dijo que teníamos que hacer aportaciones a las campañas electorales de unos cuantos políticos y «recomendaba» que pagásemos a tal fin un cierto porcentaje de nuestros ingresos. Nos comentó que aquellos políticos eran «buenos». Por «buenos» quería decir que iban muy bien para su negocio de banca de inversiones, pues aquellos políticos prometían ser de gran ayuda promoviendo proyectos de ley que protegieran el negocio de gente como él. Si yo hubiera seguido su «recomendación», ahora ya no tendría la autoridad ética para expresar una opinión política «por el bien del público en general».

Según un relato muy comentado a lo largo de los siglos, el ateniense Démades condenó a un hombre que había comerciado con artículos funerarios alegando que su única fuente de rentabilidad provenía de la muerte de un gran número de personas. Montaigne, reformulando el argumento expuesto por Séneca en *De beneficiis*, sostuvo que, por esa misma razón, estaría obligado a condenar a todos los profesionales del mundo. Según él, el mercader solo prospera gracias a la vida disipada del joven; el agricultor, por la escasez de grano; y los funcionarios de justicia, por los pleitos y los litigios entre los hombres. Un médico no disfruta con la salud de nadie (ni siquiera de sus amigos), un soldado no desea la paz de su país, etcétera. Y, lo que es aún peor, si pudiéramos ver realmente lo que una persona piensa y lo que la motiva por dentro, comprobaríamos que sus deseos y esperanzas solo pueden cumplirse, en la inmensa mayoría de los casos, a costa de otras personas.

Pero Montaigne y Séneca eran un tanto indulgentes de más con el concepto de interés propio y pasaban por alto algo bastante fundamental. Comprendieron perfectamente que la vida económica no depende necesariamente de motivaciones altruistas, y que lo agregado funciona de forma distinta a lo individual. Cabe destacar, por cierto, que Séneca nació y vivió unos dieciocho siglos antes que Adam Smith, y Montaigne unos tres, así que, aun conservando cierta aversión a la deshonestidad fundamental de los hombres, no debería dejar de impresionarnos el pensamiento de esas dos grandes figuras. Sabemos desde tiempos de Adam Smith que el colectivo no necesita de la benevolencia de los individuos para funcionar, pues el interés propio puede ser el factor impulsor del crecimiento. Pero eso no hace que las opiniones personales de los individuos acerca del colectivo sean más de fiar, pues, en ese caso, muchos de ellos se juegan los riesgos de otros, por así decirlo.

Lo que Montaigne y Séneca pasaron por alto —además de la importancia de jugarse algo propio con lo que se dice o se hace— fue la posibilidad de que un individuo trace una línea de separación entre él y los asuntos públicos. Ignoraron la existencia del problema de la agencia: aunque este era un problema conocido a nivel heurístico (Hammurabi, «reglas de oro»), no eran conscientes de él.

Quiero decir con esto que no es que ganarse la vida con una profesión sea algo inherentemente malo, sino que las personas que se ganan así el sustento son automáticamente sospechosas cuando tratan con los asuntos públicos, es decir, con aquellas cuestiones que implican a otras personas. Para Aristóteles, un «hombre libre» es aquel que opina libremente porque goza de plena autonomía para hacer lo que quiera con su tiempo.

La libertad en ese sentido se condensa puramente en una cuestión de sinceridad en materia de opinión política.

Los griegos concebían el mundo dividido en tres profesiones: la de los *banausikai technai* (los artesanos), la de los dedicados al arte de la guerra (*polemike techne*) y la de los dedicados a la agricultura (*georgia*). Las dos últimas profesiones (la guerra y la agricultura) eran dignas de un gentilhombre, principalmente porque las movía algo más que el interés propio y no estaban afectadas por conflictos de intereses con el colectivo. Pero los

atenienses despreciaban a los *banausoi*, los artesanos que trabajaban para ganarse la vida en oscuras estancias donde fabricaban objetos diversos (por lo general, sentados en algún taburete o silla). Para Jenofonte, aquellos oficios degradaban la fortaleza física del cuerpo de los artesanos, ablandaban su espíritu y los dejaban sin tiempo para sus amigos y para la polis. Las artes no liberales confinaban a quienes las desempeñaban al taller y restringían sus intereses hasta reducirlos únicamente al propio bienestar de esas personas; las artes de la guerra y la agricultura, por su parte, proporcionaban una perspectiva más amplia, por lo que sus practicantes podían atender tanto a sus amigos como a la polis. Para Jenofonte, la agricultura era la madre y la nodriza de las otras *technai*. (Los antiguos no tenían empresas de capital abierto; si Jenofonte viviera hoy en día, transferiría la desconfianza de los artesanos a los empleados de esas grandes empresas.)

Hay dichos en árabe y hebreo al respecto: *Yad el hurr mižan / Yad ben horin moznayim* («la mano del libre es una balanza»). Sucede simplemente que esa definición de la persona libre suele malinterpretarse: lo que viene a decir en realidad es que es libre quien es dueño de su propia opinión.

Metternich pensaba que la humanidad propiamente dicha empezaba a partir del rango de barón; para Aristóteles, al igual que para los ingleses hasta el siglo XX (aunque estos habían llegado a esa misma conclusión por separado), la esencia humana verdadera se manifestaba únicamente a partir de la categoría del hombre libre de las clases ociosas, aquel que no tenía que preocuparse por trabajar. Nunca significó que este no trabajara, sino simplemente que no derivaba su identidad personal y emocional de su trabajo, y que consideraba tal trabajo como algo opcional, más como un pasatiempo. En cierto sentido, es como decir que la profesión de una persona no la identifica tanto como otros atributos: en ese caso, sobre todo su estirpe (pero podrían ser otros). Es la actitud de «a la m... con el dinero» que permitió a Tales de Mileto calcular el alcance de su propia sinceridad. Para los espartanos, lo único que importaba era el coraje. Para Tony el Gordo, la humanidad empieza a partir del nivel en que la persona es «dueña de sí misma».

Ahora bien, para este nuestro amigo «horizontal», esa «autopropiedad» es inmensamente más democrática que para quienes le precedieron en esa forma de pensar. Para él implica simplemente ser dueños de nuestro propia opinión. Y eso no tiene nada que ver con la riqueza, el linaje, la inteligencia, el atractivo físico o la talla de calzado, sino con el coraje personal.

Dicho de otro modo, la de Tony el Gordo es una definición muy, muy específica de lo que se entiende por una persona libre: alguien a quien no se puede «mangonear» para que haga algo que, de otro modo, nunca haría.

Consideremos el siguiente salto en el nivel de sofisticación desde la antigua Atenas al Brooklyn de hoy en día: si para los griegos solo el que gozaba de libertad con su tiempo era libre con su opinión, para nuestro amigo y asesor «horizontal» solo quien tiene valentía opina libremente. Uno no se hace pusilánime: uno nace pusilánime. Y sigue siendo un pusilánime por mucha independencia que se le dé y por muy rico que se haga.

Otra faceta de la diferencia entre los abstractos Estados-nación «modernistas» y el gobierno local. En un ámbito local, como el de una ciudad-Estado de la Antigüedad o el de un municipio de la era moderna, la vergüenza es la penitencia por infringir la ética, lo que hace que las cosas sean más simétricas. El destierro y el exilio, o, peor aún, el ostracismo, eran penas severas: la gente no se mudaba de un lugar a otro por voluntad propia y, además, percibía el desarraigo como una terrible calamidad. En organismos de mayor magnitud, como el sacrosanto mega-Estado-nación, donde los encuentros cara a cara y las raíces sociales tienen reservado un papel mucho menor, la vergüenza deja de cumplir su función de factor disciplinario. Y lo cierto es que necesitamos restablecerla.

Aparte de la vergüenza, están también la amistad, la socialización en un determinado medio, la pertenencia a un grupo de personas que tienen intereses divergentes del colectivo. Cleón, el héroe de la guerra del Peloponeso, abogaba por que quienes tuvieran que tratar con los asuntos públicos renunciaran públicamente a sus amistades al asumir tales funciones (él mismo pagaría sobradamente por actuar así: en concreto, con la moneda del vilipendio del que ha sido objeto desde entonces por parte de los historiadores).

Una solución simple, aunque bastante drástica: todo aquel que se dedique al servicio público no debería estar autorizado a ganar posteriormente más dinero con ninguna actividad comercial privada que el sueldo del mejor pagado de los funcionarios públicos. Vendría a ser como un tope voluntario que impediría que las personas usaran los cargos públicos como una parada temporal en el camino para acumular credenciales con las que

acudir luego a Wall Street a ganar millones de dólares. Con esto, conseguiríamos que los puestos administrativos y gubernamentales estuvieran ocupados por personas ciertamente beatíficas.

Pero si Cleón fue vilipendiado, en el mundo moderno, parece que quienes hacen lo correcto están abocados a una especie de problema de la agencia a la inversa: la persona que se dedica al servicio al público termina por pagar su entrega con campañas de acoso y desprestigio en su contra. El activista y abogado Ralph Nader, por ejemplo, ha sufrido numerosas ofensivas de ese tipo organizadas contra él por la industria del automóvil.

Lo ético y lo legal

Durante mucho tiempo, me sentí avergonzado de no haber puesto al descubierto la siguiente estafa (como dije antes, si uno ve un fraude...). Llamémosla el problema de Alan Blinder.

La historia es la siguiente. En Davos, durante una conversación de café privada que yo creía que iba dirigida a tratar de salvar el mundo de, entre otras cosas, los problemas del riesgo moral y de la agencia, fui interrumpido por Alan Blinder, un exvicepresidente del Banco de la Reserva Federal de los Estados Unidos de América, que intentó convencerme de las bondades de un peculiar producto de inversión dirigido a engatusar legalmente a los contribuyentes. Permitía que el inversor de un elevado valor neto sorteara las regulaciones que limitan el máximo importe asegurado por el fondo de garantía de depósitos (en aquel entonces, 100.000 dólares por depositante y entidad) y se beneficiara así de la cobertura de ese fondo para importes casi ilimitados. El inversor ingresaría cualquier cantidad de fondos y la empresa del profesor Blinder se encargaría de dividirla en cuentas más pequeñas e invertirla en bancos diversos, con lo que burlaría el límite: el conjunto parecería una cuenta única, pero asegurada en su totalidad.

Dicho de otro modo, permitiría que los superricos estafaran a los contribuyentes obteniendo un seguro gratuito sufragado por el Estado. Digo bien, estafar a los contribuyentes. Legalmente. Con la ayuda de antiguos funcionarios federales que disponen de información privilegiada.

Yo exclamé: «Pero eso va contra la ética, ¿no?». A lo que mi interlocutor en aquel momento respondió con un «es perfectamente legal», seguido de

las palabras, más incriminatorias aún, «tenemos en plantilla a muchos ex-miembros de los organismos reguladores», con lo que a) daba a entender que lo que es legal es también ético, y b) venía a reconocer que los exreguladores gozan de ventaja sobre los ciudadanos de a pie.

Tardé mucho tiempo —un par de años— en reaccionar a lo allí dicho y presenciado, y en hacer mi propio «*J'accuse*» público. Alan Blinder no es ni mucho menos el peor infractor de mi sentido de la ética; probablemente, me irritó lo que dijo por la prominencia de su anterior cargo público y porque aquella conversación en Davos estaba pensada en teoría para hablar de cómo salvar el mundo del mal (yo mismo le estaba exponiendo en aquel momento mis ideas sobre los riesgos que corren los banqueros a expensas de los contribuyentes). Pero su caso es un modelo de cómo las personas usan los cargos públicos para, llegado el momento, sacar provecho legal de los ciudadanos.

A ver si entendemos el problema en toda su simplicidad: hoy en día, los exreguladores y excargos públicos que trabajaban a sueldo de los ciudadanos para representar los intereses de estos del mejor modo posible pueden usar luego la experiencia y los contactos así adquiridos para beneficiarse privadamente de los resquicios técnicos que han detectado en el sistema cuando pasan a trabajar para empresas privadas (bufetes de abogados, etc).

Pensémoslo un poco más detenidamente: cuanto más compleja sea la regulación y más burocrática la red generada, más puede beneficiarse posteriormente de él un regulador que conozca sus lagunas y sus fisuras, pues la ventaja de este regulador sería una función convexa de su saber diferencial. Se trata de una especie de franquicia, es decir, de una asimetría de la que gozan unas personas a expensas de otras. (Observemos que esa franquicia está extendida a lo largo y ancho de la economía: la empresa automovilística Toyota contrató a antiguos miembros y dirigentes de organismos reguladores estadounidenses y usó los «conocimientos» de estos para manejar a su favor investigaciones a las que estaba siendo sometida por defectos en sus automóviles.)

Pues, bien, pasemos ahora a la fase dos: la cosa empeora. Blinder y el decano de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad de Columbia escribieron un artículo de opinión en el que se oponían al incremento por parte del gobierno federal del límite del importe asegura-

do por el fondo de garantía de depósitos para los ahorradores individuales. Lo que venían a decir en aquel artículo era que la ciudadanía no debería disponer del seguro ilimitado del que sí gozaban los clientes de Blinder.

Unos comentarios al respecto.

En primer lugar, cuanto más complicada es la regulación, más proclive resulta a arbitrajes de personas que manejan información privilegiada. Esa es otra razón para usar estrategias heurísticas. Dos mil trescientas páginas de regulaciones —que yo fácilmente reemplazaría por una Ley del Talión como la de Hammurabi— son una mina de oro para exreguladores. Para un regulador es un incentivo que exista una normativa compleja. Quienes manejan información privilegiada (y la rentabilizan a su favor) se llevan muy mal con la regla del «menos es más».

En segundo lugar, la diferencia entre la letra y el espíritu de la regulación es más difícil de detectar en un sistema complejo. Es una cuestión técnica, pero los entornos complejos con no linealidades son más fáciles de manipular que los entornos lineales con un número reducido de variables. Lo mismo sucede con la diferencia entre lo legal y lo ético.

En tercer lugar, en varios países africanos, las autoridades gubernamentales reciben sobornos explícitos. En Estados Unidos, se les formula la promesa implícita —jamás mencionada de forma expresa— de ir a trabajar posteriormente a un banco, donde se les ofrece una sinecura (de, por ejemplo, 5 millones de dólares anuales) si la industria «regulada» se ha ido haciendo una buena opinión de ellos a lo largo de su ejercicio como reguladores públicos. Y las «regulaciones» que limitan esa clase de actividades privadas son fácilmente eludibles.

Lo que más me ofendía del problema de Alan Blinder eran las reacciones de aquellos con quienes lo comentaba: les parecía natural que un exfuncionario público tratase de «ganar dinero» gracias a su antiguo puesto... ¡a expensas de todos nosotros! «¿Acaso a la gente no le gusta ganar dinero?», vienen a decir los que responden con ese argumento.

La casuística como fuente de opcionalidad

Siempre es posible encontrar un argumento o una razón ética para defender una opinión a posteriori. Pero lo cierto es que, al igual que para atajar

la selección interesada, las reglas éticas deben proponerse antes de actuar, y no después. Lo que queremos es evitar la adaptación de lo que estamos haciendo ahora a una narración creada con posterioridad, y durante mucho tiempo, la «casuística» (el arte de argumentar los matices de las decisiones) fue justamente eso: una adaptación a posteriori de los hechos a las susodichas narraciones.

Antes de nada, definiré lo que entiendo por una opinión fraudulenta. Se trata simplemente de aquella en la que se intentan elevar unos intereses creados, de carácter particular, a la categoría de bien público general: por ejemplo, cuando un peluquero recomienda que la gente se vaya a cortar el pelo «por la salud del conjunto de la población», o cuando un lobbista de la industria de las armas de fuego afirma que la posesión privada de pistolas y rifles es «buena para América». Quienes así hablan hacen declaraciones que los benefician personalmente, pero las disfrazan para que parezcan hechas por el bien del colectivo. Se sitúan así en la columna de la izquierda de la tabla 7. Alan Blinder, por poner un caso más, adujo como razón para oponerse al incremento generalizado de la garantía de los depósitos, no que su empresa perdería así volumen de negocio, sino «el bien público».

Pero la estrategia heurística con la que contrarrestar esa práctica es fácil de implementar: basta con una simple pregunta. Yo me encontraba, en una ocasión, en una cena de un congreso en Chipre, en la que otro conferenciante, un profesor chipriota de ingeniería petroquímica que trabaja en una universidad estadounidense, estaba despotricando contra el activista climático sir Nicholas Stern. Stern participaba en aquel congreso, pero no había acudido a la cena. El chipriota se había animado hasta el extremo. Yo no tenía ni idea de cuáles eran los temas concretos de la discordia, pero noté que se estaba mezclando la noción de la «ausencia de pruebas» con la pretendida existencia de una «prueba de la ausencia» y arremetí dialécticamente contra él y en defensa de Stern, a quien jamás había tenido el gusto de conocer. El ingeniero petroquímico decía que no teníamos prueba alguna de que los combustibles fósiles causaran un daño al planeta, pero, a la hora de aplicar su argumento al terreno de la toma de decisiones, le daba una especie de vuelta semántica hasta convertirlo en algo equivalente a afirmar que teníamos pruebas de que los combustibles fósiles no eran perjudiciales. Cometía el error, pues, de decir que Stern estaba recomendan-

do que tomáramos un seguro inútil, y aquello me movió como un resorte a preguntarle algo así como si él no tenía acaso contratados seguros de coche, de salud y pólizas varias contra otras eventualidades que no habían tenido lugar. Empecé trayendo a colación la idea de que le estamos haciendo algo nuevo en el planeta, que la carga de la prueba recae en quienes alteran los sistemas naturales, que la madre naturaleza sabe más de lo que él llegará a saber nunca (y no al revés), etc. Pero fue como hablar con un abogado defensor: mera sofistería, sin atisbo alguno de convergencia hacia la verdad.

Se me ocurrió entonces aplicar una estrategia heurística a la situación y disimuladamente pregunté a uno de los organizadores, que se sentaba a mi lado, si aquel hombre tenía algo que ganar argumentando lo que argumentaba: resultaba que estaba metido hasta las cejas en el mundo de las grandes empresas petroleras, tanto en calidad de asesor y consultor, como de inversor. Al momento perdí todo interés por lo que tuviera que decir y las ganas y la energía necesarias para debatir con él ante otras personas: sus palabras habían pasado a ser nimias, un mero balbuceo.

Fijémonos en cómo esto encaja dentro de la idea de que quien habla o actúa se «juegue» algo propio con lo que dice o hace. Si alguien tiene una opinión como, por ejemplo, que el sistema bancario es frágil y deberíamos dejar que cayera por sí solo, lo que yo exigiré de él es que tenga invertido un interés personal en ello y que sufra un daño si el público destinatario de su opinión sufre un daño: esa será la prueba de que no es un simple «traje vacío». Pero cuando se lanzan afirmaciones y declaraciones sobre el bienestar del colectivo, sucede justamente lo contrario: la ausencia de una inversión personal. *Via negativa.*

Acabo de presentar el mecanismo de opcionalidad ética por el que las personas adaptan sus creencias a sus acciones en vez de adaptar sus acciones a sus creencias. En la tabla 8 se comparan profesiones a propósito de esa adaptación o encaje a posteriori.

TABLA 8. Comparación de profesiones y actividades

Tentados a ser oportunistas (a adaptar la ética a la profesión)	Protegidos frente al juego de la pseudoética
Buscador de oro	Prostituta
Trabajador en red	Persona social
Se compromete	No se compromete
Alguien que «está aquí para ayudar»	Erudito, diletante, amateur
Mercader, profesional (en el período clásico)	Hacendado o terrateniente (en el período clásico)
Empleado	Artesano
Académico en una universidad donde se realiza investigación, investigador que depende de «becas» y subvenciones	Fabricante de lentes, profesor (no investigador) de filosofía en una universidad o en un instituto de secundaria, estudioso independiente

Existe también un problema de Alan Blinder a la inversa, que es lo que se observa cuando «las pruebas son (incluso) contrarias al interés personal de quien las expone». Uno debería ponderar con un peso mayor a los testigos y las opiniones que evidencian justamente lo contrario de un conflicto de intereses. Un farmacéutico o un ejecutivo de una gran empresa farmacéutica que aboga por una dieta «de hambre» y por métodos propios de la *via negativa* para curar la diabetes sería así más creíble que otra persona de esas mismas profesiones que defienda la ingestión de fármacos.

LOS GRANDES CONJUNTOS DE DATOS Y LA OPCIÓN DEL INVESTIGADOR

Lo que viene a continuación es un poco técnico, así que el lector no se perderá nada si se salta esta sección. Pero el de la opcionalidad es un fenómeno presente por doquier y este es un buen sitio para comentar una forma de selección interesada que destruye totalmente el espíritu mismo de la investigación y convierte la profusión de datos en algo sumamente dañino para el conocimiento. Más datos suponen más información, quizá, pero también implican más información falsa. Estamos descubriendo que cada vez son menos los trabajos publicados que confirman resultados de otros previos: urge revisar los manuales de muchas grandes disciplinas (psicología, por ejemplo). En cuanto a la economía, más vale que nos ol-

videmos del tema. Apenas podemos fiarnos de muchas ciencias de orientación estadística, sobre todo cuando sus investigadores trabajan bajo la presión de publicar para avanzar en su carrera académica. Pero, eso sí, todos ellos dirían que están haciendo «que progrese el conocimiento».

Recordemos nuestro uso de la noción de los epifenómenos para distinguir entre la vida real y las bibliotecas. Alguien que observe la historia desde la ventajosa perspectiva que le proporciona una biblioteca hallará necesariamente más relaciones espurias que quien esté viendo las cosas mientras ocurren, conforme a las secuencias habituales que observamos en la vida real. La percepción del primero de esos dos individuos se verá confundida por un mayor número de epifenómenos, uno de los cuales será consecuencia directa del exceso de datos acumulados sobre una misma cantidad constante de señales reales.

En el capítulo 7 comentábamos el incremento del ruido. En el ámbito del problema al que me refiero en la presente sección, ese problema es más grave si cabe, pues el investigador disfruta de una opcionalidad no muy distinta de la del banquero. El investigador se beneficia de las consecuencias positivas; la verdad sufre las negativas. La opción gratuita del investigador reside en la posibilidad que tiene de seleccionar sesgadamente cualesquiera datos estadísticos que sirvan para confirmar su creencia (o para mostrar un buen resultado) y de descartar el resto. Tiene la opción de detenerse en el momento en que obtenga el resultado «correcto» que buscaba. Pero, además, puede hallar relaciones estadísticas que hagan aflorar conexiones espurias. Los datos tienen una interesante propiedad: cuanto más grande es un conjunto de datos, más atribuibles resultan las grandes desviaciones al puro ruido (o varianza) en comparación con la información (o señal).*

En la investigación médica, se diferencia entre a) los estudios observacionales, en los que el investigador analiza relaciones estadísticas en su ordenador, y b) los experimentos de cohorte a doble ciego con los que se extrae información de un modo realista que imita la vida real.

* Es una propiedad del muestreo. En la vida real, si se observan las cosas en tiempo real las grandes desviaciones tienen mucha importancia. Pero cuando un investigador las busca a posteriori, es probable que sean falaces. Y es que, en la vida real, no hay selección sesgada de datos como sí la hay en el ordenador del investigador.

Los primeros, es decir, los que consisten en una observación desde un ordenador, producen toda clase de resultados que tienden a ser actualmente espurios en más de ocho de cada diez ocasiones (al menos, según ha contabilizado John Ioannides). Sin embargo, esos estudios observacionales son citados en los artículos de «algunas» revistas científicas. Por fortuna, no son aceptados por la Administración de Alimentos y Fármacos (la FDA) del gobierno federal estadounidense, pues, como mínimo, sus científicos tienen esa lección bien aprendida. El gran Stan Young, destacado por su activismo en contra de las estadísticas espurias, y yo leímos un estudio sobre genética en *The New England Journal of Medicine* con unos datos estadísticos en los que los autores decían haber detectado un nivel suficiente de significación, pero en los que nosotros no apreciamos más que pura aleatoriedad. Escribimos a la revista para hacérselo saber, pero nuestro esfuerzo fue en vano.

La figura 18 muestra cómo crece el número de relaciones espurias potenciales. La idea es la siguiente. Si tenemos un conjunto de 200 variables aleatorias, sin relación alguna entre sí, entonces resultará casi imposible no hallar entre ellas cierta correlación elevada, digamos que del 30 %, pero será una correlación completamente engañosa. Existen técnicas para controlar la selección sesgada (una de ellas es la conocida como corrección de Bonferroni), pero ni siquiera estas pueden atrapar a los culpables (del mis-

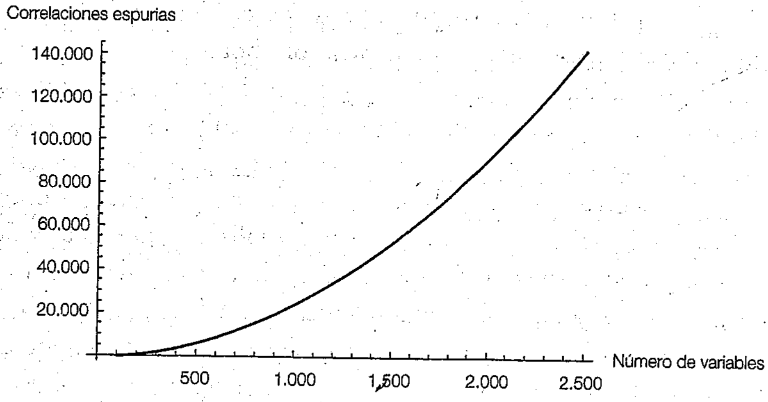


FIGURA 18. La tragedia de los grandes conjuntos de datos. Cuantas más variables, más son las correlaciones que pueden evidenciar una significación estadística en manos de un investigador «cualificado». La falsedad crece a mayor ritmo que la información; es no lineal (convexa) en relación con los datos.

mo modo que la regulación no impide que los poseedores de información privilegiada manipulen el sistema a su favor). Esto explica por qué en los doce años transcurridos aproximadamente desde que descodificamos el genoma humano no se ha descubierto nada especialmente significativo. No digo que no haya información en esos datos: el problema es que son la aguja en medio del pajar.

Incluso los experimentos pueden estropearse por un problema de sesgo: el investigador tiene un incentivo para seleccionar el experimento en el que ha obtenido lo que andaba buscando y para ocultar los intentos fallidos. También puede formular su hipótesis después de obtenidos los resultados del experimento (adaptando entonces la hipótesis al experimento, y no al revés). De todos modos, el sesgo es menor en este caso que en el anterior.

El efecto «engañados por los datos» se está acelerando con el tiempo. Hoy somos testigos de un desagradable fenómeno denominado «*Big Data*» (el de los grandes conjuntos de datos manejados por las actuales tecnologías de la información y la comunicación) en el que los investigadores han llevado la selección sesgada hasta niveles industriales. La modernidad proporciona demasiadas variables, pero con un número excesivamente pequeño de datos por variable, y las relaciones espurias crecen desmesuradamente, a un ritmo mucho más rápido que la información real, ya que el ruido es convexo y la información es cóncava.

Cada vez es más cierto que los datos solo pueden facilitarnos realmente un conocimiento sustractivo, por *via negativa*: pueden servir eficazmente para refutar y desacreditar, pero no para corroborar.

Lo trágico del caso es que resulta muy difícil obtener financiación para reproducir condiciones y confirmar (o refutar) resultados de estudios ya existentes. Y aun en el caso de que hubiera dinero para ello, sería difícil encontrar quien asumiera ese reto: nadie destaca si se dedica a corroborar conclusiones de estudios previos. Nos vemos paralizados, pues, por la desconfianza que nos inspiran todos los resultados empíricos publicados salvo los negativos. Volviendo sobre mi romántica idea del clérigo inglés bebedor de té y estudioso *amateur*: el investigador profesional compite con otros como él por el «descubrimiento» de relaciones entre variables. La ciencia no debe ser una competición, no debe tener *rankings*: es fácil ver que un sistema así terminará por saltar por los aires. El conocimiento no debe verse lastrado por un problema de la agencia.

La tiranía del colectivo

Los errores cometidos de forma colectiva (no individual) son el distintivo del saber organizado, y el mejor argumento en contra de este. Abundan las justificaciones del tipo «porque eso es lo que hace todo el mundo» o «así lo hacen los demás». No es algo trivial: personas que por sí solas no harían algo porque lo encuentran estúpido lo llevan luego a cabo cuando actúan en el marco de un grupo. Y ahí es donde el mundo académico, por su propia estructura, tiende a infringir las normas de la ciencia.

Un estudiante de doctorado de la Universidad de Massachusetts, Chris S., vino una vez a decirme que mis ideas sobre las «colas gruesas» y mi escepticismo ante los métodos actuales de gestión de riesgos lo habían convencido, pero que no iban a servirle de mucho para conseguir un puesto académico. «Para eso necesito lo que todo el mundo enseña en las clases y usa en los artículos», puntualizó. Otro estudiante me explicó que quería conseguir un trabajo en una buena universidad para poder ganar dinero testificando en los tribunales como testigo experto, y, claro, ni jueces ni jurados ni abogados se dejarían convencer por mis ideas sobre la gestión robusta del riesgo, ya que «todo el mundo usa los manuales convencionales». La dirección de una universidad me pidió asimismo que enseñara métodos convencionales de tratamiento del riesgo que a mí me parecen pura charlatanería. Me negué. ¿Cuál es mi obligación como profesor? ¿Conseguir que mis estudiantes encuentren un empleo a expensas de la sociedad o cumplir con mis deberes cívicos? En fin, si la que están promoviendo actualmente es la primera de esas dos opciones, entonces las facultades de económicas y de administración de empresas tienen un grave problema ético. Y es que se trata de un argumento generalizado que explica por qué la economía como disciplina no se ha desmoronado todavía a pesar de la absurdidad evidente con la que se maneja, y de la absurdidad «científicamente probada» de sus contenidos. (En mi artículo sobre lo que llamo el «Cuarto Cuadrante» —véase comentario en el apéndice—, muestro que esos métodos y técnicas carecen de validez empírica y son, además, terriblemente incoherentes desde el punto de vista matemático; en otras palabras, constituyen un verdadero timo científico.) Recordemos que los profesores no se enfrentan a penalización alguna cuando nos enseñan cosas que ayudan a reventar el sistema financiero, y esa impunidad perpetúa

el fraude. Los departamentos de economía se sienten obligados a enseñar algo para que sus estudiantes consigan empleo, aunque sea instruyéndolos sobre las bondades de los elixires curalotodo. Esto nos mantiene atrapados en un sistema circular en el que todo el mundo sabe que el material que se enseña está equivocado, pero en el que nadie goza de suficiente libertad (o tiene el valor que hay que tener) para hacer algo al respecto.

El problema es que la ciencia debería ser el último lugar del planeta en el que usar justificaciones del tipo «porque eso es lo que piensan los demás»: la ciencia consiste precisamente en la formulación de argumentos que se sostengan por sí solos, y si se demuestra que algo es empírica o matemáticamente erróneo, es erróneo y punto, por mucho que cien «expertos» (o tres billones de ellos) no estén de acuerdo con esa apreciación. Y el solo uso de la expresión «los demás» para sustentar las afirmaciones de uno es indicativo de que ese uno (o el conjunto del colectivo al que se designa con ese genérico «los demás») es un pelele. El apéndice muestra errores ya desenmascarados en economía que se siguen aplicando porque los economistas que los utilizan no se exponen a daño personal alguno por el error y porque esa es la estrategia óptima para mantener un puesto de trabajo o procurarse un ascenso.

Pero la buena noticia es que estoy convencido de que basta una sola persona con coraje para derribar a todo un colectivo de peleles.

Y en ese punto necesitamos regresar de nuevo a la historia en busca de la cura: las Escrituras, por ejemplo, tenían muy presente el problema de la dilución colectiva de la responsabilidad y convertían en pecado el hecho de seguir a una multitud que hace el mal (así como el dar falso testimonio para adaptarse a esa multitud).

Concluyo el libro VII con una reflexión. Siempre que oigo a alguien decir de sí mismo que es «ético», me pongo nervioso. Cuando oigo hablar de clases de ética y de enseñanzas por el estilo, me pongo aún más nervioso. Lo único que pretendo es eliminar la opcionalidad, reducir la antifragilidad de la que gozan unos a costa de otros. Es pura y simple *via negativa*. El resto ya se arreglará solo.

Capítulo 25

CONCLUSIÓN

Como ya suele ser habitual al final de un viaje como este, mientras contemplaba ensimismado el manuscrito completo de la presente obra depositado sobre la mesa de un restaurante, un comensal de cultura semítica me pidió que le explicara el libro «de pie y a la pata coja». Esta vez fue Shaiy Pilpel, un probabilista con quien llevo manteniendo desde hace dos décadas una calmada conversación sin un solo momento de cháchara. Cuesta encontrar a personas con los conocimientos y la confianza suficientes como para que disfruten extrayendo la esencia de las cosas en vez de buscarle tres pies al gato.

Con mi anterior libro, uno de sus compatriotas me hizo la misma petición, pero tuve que pensar un poco para encontrar la respuesta. Esta vez, no tuve ni siquiera que esforzarme en ello.

Era tan evidente que el propio Shaiy lo resumió en un abrir y cerrar de ojos. Él cree realmente que todas las ideas que lo son de verdad pueden reducirse por destilación a un tema central que a la mayoría de personas dedicadas a un determinado campo, por culpa de la especialización y de la «traje-vacuidad», les pasa completamente desapercibido. En materia de ley religiosa, por ejemplo, todo se reduce a una serie de perfeccionamientos, aplicaciones e interpretaciones de la conocida regla de oro «No hagas a tu prójimo lo que no desees que él te haga a ti». Ya vimos que esa es la lógica que se esconde tras las reglas de Hammurabi. Y la regla de oro no era un lecho de Procusto, sino el resultado de una verdadera destilación. Un argumento central nunca es un resumen: es más bien un generador.

Lo que Shaiy extrajo del libro fue: «Todo se beneficia o sale perjudicado de la existencia de volatilidad. La fragilidad es lo que pierde con la volatilidad y la incertidumbre». El vaso de cristal que está encima de la mesa es de volatilidad corta.

En la novela *La peste* de Albert Camus, uno de los personajes pasa parte de su vida buscando la frase inicial perfecta para una novela. En cuanto

la tenga, podrá derivar el resto del libro a partir de ese comienzo. Sin embargo, para que los lectores comprendan y aprecien esa primera frase en su justa medida tendrán que leerse íntegro el resto de páginas.

Yo eché una ojeada al manuscrito con una sensación de calmada euforia. Cada una de las frases del libro era una derivación, una aplicación o una interpretación de aquella breve máxima. Algunos detalles y ampliaciones pueden resultar contraintuitivos e intrincados, sobre todo en lo relacionado con la toma de decisiones en condiciones de opacidad, pero, en último término, todo fluye a partir de aquella.

Invito al lector a hacer lo mismo. Mire a su alrededor, en su vida, en los objetos, en las relaciones, en las entidades. Puede reemplazar la volatilidad por otros miembros de la familia extensa del desorden en algún que otro punto para ganar en claridad si así lo desea, pero ni siquiera es necesario: en su expresión formal, todos se representan con el mismo símbolo. El tiempo es volatilidad. La educación (en el sentido de formación del carácter, la personalidad y la adquisición de verdadero conocimiento) se lleva muy bien con el desorden; la educación y los educadores que solo buscan asignar una etiqueta lo aborrecen. Hay cosas que se rompen con el error, las hay que no. Algunas teorías se derrumban, pero no así otras. La innovación es precisamente algo que se beneficia de la incertidumbre. Y hay personas que se sientan a esperar la llegada de la incertidumbre para usarla como materia prima, exactamente igual que nuestros ancestros cazadores.

Prometeo es desorden «largo»; Epimeteo, por su parte, es desorden «corto». Podemos separar las personas y la calidad de sus experiencias en grupos opuestos basándonos en su exposición al desorden y en el mayor o menor «apetito» que tienen de este: los hoplitas espartanos frente a los blogueros; los aventureros frente a los correctores de estilo; los comerciantes fenicios frente a los gramáticos de latín; y los piratas frente a los profesores de tango.

La realidad es que todo lo no lineal es convexo o cóncavo (o ambas cosas), en función de la intensidad del elemento o factor estresante. Ya vimos la conexión entre la convexidad y una disposición favorable a la volatilidad. Así pues, no hay nada que no quiera u odie la volatilidad hasta cierto punto. Nada.

Podemos detectar qué cosas o personas son aquellas a las que les gusta la volatilidad gracias a la convexidad o a la aceleración y a los órdenes superiores, puesto que la convexidad es la respuesta dada por las cosas afines

al desorden. También podemos construir sistemas protegidos frente a los Cisnes Negros a partir de la detección de la concavidad. Podemos tomar decisiones médicas entendiendo correctamente la convexidad del daño y la lógica de los ajustes y las manipulaciones innovadoras de la madre naturaleza, así como en qué lado de esa convexidad nos enfrentamos a condiciones de opacidad, o a qué error deberíamos arriesgarnos. La ética gira, en buena medida, en torno a las convexidades robadas y a la opcionalidad.

Por decirlo en términos más técnicos, tal vez nunca lleguemos a conocer *x*, pero podemos jugar con la exposición a *x*, aplicar estrategias o efectos de haltera a las cosas para restarles peligrosidad. Podemos controlar una función de *x*, $f(x)$, aun cuando sigamos muy lejos de entender *x*.

Podemos continuar modificando $f(x)$ hasta que nos sintamos cómodos con ella mediante un mecanismo denominado «transformación convexa» (otra forma más elegante de llamar a la haltera).

Esa breve máxima anterior también nos indica en qué punto la fragilidad desbanca a la verdad, por qué mentimos a los niños y por qué los seres humanos nos hemos visto un poco desbordados en esta gran empresa llamada historia moderna.

La aleatoriedad distribuida (que es la opuesta a la de tipo concentrado) es una necesidad, no una opción: todo lo grande es de volatilidad corta. También lo es todo lo rápido. Lo grande y lo rápido son abominaciones. Los tiempos modernos no se llevan bien con la volatilidad.

Y la Tríada nos proporciona indicios de lo que deberíamos hacer para vivir en un mundo que se resiste a que lo comprendamos, un mundo cuyo encanto reside precisamente en nuestra incapacidad para entenderlo de verdad.

El vaso es inerte; las cosas vivas son de volatilidad larga. El mejor modo de verificar que uno está vivo es comprobando si le gustan las variaciones. Recuerde que la comida no tendría sabor si no existiera el hambre; los resultados carecen de sentido sin esfuerzo, igual que carecen de sentido la alegría sin la tristeza, o las convicciones sin la incertidumbre. Y una vida ética no es tal cuando se ve despojada de riesgos personales.

Y una vez más, lector o lectora, gracias por leer mi libro.

Epílogo

DE RESURRECCIÓN EN RESURRECCIÓN

Fue un aneurisma aórtico.

Nero estaba en el Levante con motivo de su celebración anual de la muerte y el renacimiento de Adonis. Es un período de luto, de llantos y lamentos de mujeres, seguido de una celebración de la resurrección. Él siempre aprovecha esa época para observar el despertar de la naturaleza tras el suave invierno mediterráneo, cuando los ríos bajan llenos de aguas rojizas, sangre del dios fenicio herido por el jabalí, nieve derretida de las montañas que hace crecer ríos y arroyos.

En la naturaleza, las cosas avanzan de resurrección en resurrección.

Fue entonces cuando llamó el chófer de Tony. Él también se llama Tony, y aunque Nero lo reconoció como «Tony el chófer», él, desde el otro lado de la línea, fingió ser un guardaespaldas (cuando, en realidad, por la diferencia de tamaño entre ambos, era él quien siempre parecía ir protegido por Tony). A Nero nunca le había caído bien: siempre le inspiraba aquella extraña sensación de desconfianza. Así que el momento de compartir la noticia fue ciertamente extraño. Durante aquellos instantes de silencio desde el otro lado de la línea telefónica, Nero sintió pena por «Tony el chófer».

Nero fue nombrado albacea del testamento de Tony, algo que lo intranquilizó al principio. Abrigaba cierto temor de que la sensatez de Tony tuviera algún gigantesco talón de Aquiles en alguna parte. Pero, al final, no hubo ningún problema serio que destacar: el suyo era un patrimonio intachable, obviamente sin deudas, conservador, y repartido con equidad. Hubo unos fondos discretamente destinados a mantener económicamente a una mujer (probablemente, una prostituta) por quien Tony sentía un antifrágil amor obsesivo, pero que ella fuera mayor y mucho menos atractiva que la esposa de Tony ayudó evidentemente a suavizar la situación. En fin, esa clase de cosas. Así que nada importante...

Nada importante, salvo su broma póstuma. Tony legó a Nero la suma de veinte millones de dólares para que los gastara a su discreción en... Era una misión secreta; noble, por supuesto, pero secreta. Y harto vaga, desde luego. Y peligrosa. Fue el mejor cumplido que Nero recibió nunca de Tony: la confianza de este en que él sería capaz de leerle el pensamiento.

Y lo fue.

GLOSARIO

Tríada: El triplete formado por la antifragilidad, la robustez y la fragilidad.

Asimetría fundamental (o asimetría de Séneca): Cuando alguien recibe más consecuencias positivas que negativas en una determinada situación, es antifrágil y tiende a beneficiarse de a) la volatilidad, b) la aleatoriedad, c) los errores, d) la incertidumbre, e) los estresores y f) el tiempo. Y a la inversa.

Lecho de Procusto: Procusto hacía que las personas se ajustaran perfectamente al tamaño de su cama cortándoles o estirándoles las extremidades. El término se corresponde con situaciones en las que las simplificaciones no son tales simplificaciones.

Fragilista: Alguien que provoca fragilidad porque cree que entiende lo que está sucediendo. Suele ser también una persona con poco sentido del humor. Véase *iatrogenia*. A menudo, los fragilistas «fragilizan» porque privan de variabilidad a sistemas a los que les encanta la variabilidad y porque privan de errores a sistemas a los que les encanta el error. Tienden a tratar como si fueran máquinas y proyectos de ingeniería unas realidades que, en el fondo, funcionan como organismos vivos.

El efecto «dar lecciones de vuelo a las aves»: Invertir el sentido de la flecha de circulación del conocimiento, haciendo creer que va del mundo académico → a la práctica, o de la educación → a la riqueza, para que parezca que la tecnología debe más a la ciencia institucional de lo que realmente le debe.

Turistización: Intento de extraerle aleatoriedad a la vida. Es aplicable a las «supermamás» (*soccer moms*) de la clase media suburbana estadounidense, a los funcionarios de Washington, a los planificadores estratégicos, a los

ingenieros sociales, a los manipuladores insistentes que tratan de darnos un «empujoncito» hacia el lado que más les interesa, etc. Lo contrario: el *flâneur* racional.

***Flâneur* racional (o simplemente *flâneur*):** Alguien que, a diferencia de un turista, toma a cada paso la decisión oportunista de revisar su plan (o su destino) para impregnarse de nuevos elementos basados en la nueva información que va obteniendo. En los ámbitos de la investigación y la empresa, ser un *flâneur* equivale a «buscar la opcionalidad». Es una manera no narrativa de enfocar la vida.

Estrategia de haltera: Una estrategia dual, una combinación de dos extremos (uno seguro y el otro especulativo), que se considera más robusta que una estrategia «unimodal»; suele constituir una condición necesaria de la antifragilidad. Por ejemplo, en sistemas biológicos, sería el equivalente de casarse con un contable y tener una aventura ocasional con una estrella de *rock*; un escritor aplica una estrategia de ese tipo cuando se procura una sinecura para ganarse la vida y se libera así de las presiones del mercado durante el tiempo libre que dedica a escribir. Incluso el ensayo y el error son una forma de haltera.

Iatrogenia: El daño que causa el sanador, como cuando las intervenciones del médico hacen más mal que bien.

Iatrogenia generalizada: Por extensión, se dice de los efectos secundarios dañinos de las acciones emprendidas por los decisores políticos y de las actividades de los académicos.

La clase «tantalizada»: Trastorno de tipo económico que se observa entre quienes ya obtienen ingresos superiores al salario mínimo y, aun así, desean ser más ricos todavía. Los obreros, los monjes, los *hippies*, algunos artistas y los aristócratas ingleses no lo padecen. La clase media sí tiende a evidenciar todos los síntomas, al igual que los multimillonarios rusos, los lobbistas, la mayoría de los banqueros y los burócratas. Los miembros de esta clase son sobornables, siempre y cuando se les ofrezca una narración adecuada, sobre todo si se recurre a la casuística.

Errores de Cisne Negro

Enfoque no predictivo: Construir cosas de una forma inmune a las perturbaciones y, por consiguiente, robusta ante cambios en los resultados futuros.

Talesiano frente a aristotélico: Lo talesiano se centra en la exposición real al riesgo, en la recompensa (positiva o negativa) de la decisión; lo aristotélico se centra en la lógica, en la distinción verdadero-falso. Para Tony el Gordo, el problema se reduce simplemente a una cuestión de tontos que se dejan timar frente a «no tontos», o de riesgos y recompensas. (Véanse también *no linealidades* y *efectos de convexidad.*)

Confundir el suceso en sí con la exposición al suceso: Confundir la función de una variable con la variable misma.

Gestión naturalista del riesgo: La convicción de que, en materia de gestión de riesgos, la madre naturaleza acumula un historial infinitamente más significativo que los seres humanos racionalistas. Es imperfecto, pero mucho mejor.

Carga de la prueba: La carga de la prueba recae sobre quienes alteran lo natural o sobre quienes proponen políticas de *via positiva.*

Falacia lúdica: Confundir los problemas que tan nítidamente se formulan en las matemáticas y en los experimentos de laboratorio con los del mundo real, complejo y ecológico. Una falacia de ese tipo es suponer que la aleatoriedad de la vida real es como la de los casinos.

Manipulación (innovación, ajustes) antifrágil, «bricolaje»: Un cierto tipo de ensayo y error en el que las pequeñas equivocaciones constituyen el tipo «correcto» de errores. Proceso totalmente equivalente al del *flâneur* racional.

Hormesis: Un poco de sustancia dañina (o estresor), en su justa dosis o con la intensidad correcta, estimula el organismo y hace que esté mejor,

más fuerte, más sano y más preparado para una dosis más intensa en la exposición siguiente. (Pensemos en los huesos y el kárate.)

Intervencionismo ingenuo: Intervenir sin prestar atención a la iatrogenia. Significa preferir (o incluso sentirse obligados a) «hacer algo» antes que no hacer nada. Aunque este es un instinto que puede resultar beneficioso en las urgencias de un hospital o en entornos primitivos, es perjudicial en otros en los que existe un «problema del experto».

Racionalismo ingenuo: Pensar que los despachos y los laboratorios de las universidades tienen acceso por defecto a los motivos y las razones de las cosas. Es lo que también llamo la (falsa) ilusión soviético-harvardiana.

Pavo y pavo a la inversa: El carnicero va engordando el pavo durante mil días y, tras cada uno de ellos, el pavo pronostica con una confianza estadística creciente que el carnicero «nunca le hará daño»... hasta que llega Acción de Gracias (un Cisne Negro en toda regla) y el pavo se ve obligado a revisar súbita y drásticamente sus creencias. El error del pavo a la inversa es la imagen especular del anterior: significa no ver las posibles oportunidades alegando que, puesto que quienes se dedican a buscarlas (ya sean estas pepitas de oro o remedios para enfermedades) no han encontrado nada hasta ese momento, «jamás encontrarán» nada.

Compromiso doxástico, o «poner el alma» en lo que se dice: Solo debemos creernos las predicciones y las opiniones de quienes se han comprometido personalmente con una cierta creencia y tienen algo que perder con ello, es decir, que pagarán un coste si se equivocan.

Estrategias heurísticas: Reglas prácticas generales, simples y fáciles de aplicar, que hacen la vida más sencilla. Son necesarias (no tenemos un poder mental capaz de absorber toda la información y, por ello, los detalles tienden a confundirnos), pero pueden causarnos problemas cuando no sabemos que las estamos usando para formarnos juicios de las cosas.

Estrategia heurística opaca: Rutina de una sociedad que, aunque no parece tener sentido, lleva realizándose desde hace mucho tiempo y perdura por motivos desconocidos.

Lo dionisíaco: Estrategia heurística opaca aparentemente irracional llamada así en honor de Dionisos (o Baco para los romanos), dios del vino y lo orgiástico. Contrasta con lo apolíneo, que representa el orden.

Problema de la agencia: Situación en la que el administrador de un negocio o empresa no es el verdadero dueño de esta, por lo que sigue una estrategia que parece razonable a un nivel superficial, pero que ocultamente le beneficia y le vuelve antifrágil a expensas (en forma de fragilidad) de los verdaderos dueños o de la sociedad. Cuando ese gestor acierta, recoge abundantes beneficios; cuando se equivoca, son otros los que pagan la factura. Este problema genera normalmente fragilidad, pues los riesgos son fáciles de ocultar. También afecta a los políticos y los académicos. Importante fuente de fragilidad.

Gestión de riesgos al estilo de Hammurabi: Ser conscientes de que un constructor sabe más que el inspector encargado de vigilarlo y puede ocultar riesgos en los cimientos del edificio, donde más invisibles son; el remedio consiste en eliminar el incentivo favorable a la ocultación de un riesgo retardado.

La falacia de la madera verde: Creer que la fuente importante (o incluso necesaria) de conocimiento es una (por ejemplo, el saber a qué nos referimos cuando hablamos de madera «verde»), cuando, en realidad, hay otras fuentes más importantes, menos visibles y menos manejables desde fuera. Es la imputación errónea (por parte de los teóricos) de ponderaciones equivocadas sobre lo que se debe saber en un determinado negocio (o, por decirlo en términos más generales, la constatación de que muchas cosas que consideramos «conocimientos relevantes» no lo son tanto).

Regla del «jugarse algo propio» o del «capitán y el barco»: Consiste en que todo capitán se hunda con su barco. Esto elimina el problema de la agencia y el de la falta de un compromiso doxástico.

La baldosa de Empédocles: En referencia a una perra que dormía siempre sobre la misma baldosa, y lo hacía por una correspondencia natural, biológica, explicable o no, entre el can y ese pedazo de suelo, confirmada por una larga serie de frecuentaciones recurrentes. Tal vez nunca lleguemos a conocer el motivo de correspondencias así, pero existen. Ejemplo: por qué leemos libros.

Selección sesgada o interesada: Escoger aquella parte de los datos que sirve para demostrar lo que uno quiere argumentar e ignorar aquello que lo refutaría.

Problemas éticos por transferencias de asimetría (fragilidad): Los que se producen cuando alguien roba a otros antifragilidad y opcionalidad, quedándose con los beneficios de sus acciones o decisiones y endosando a esos otros las consecuencias negativas. En este caso, son estos últimos (los otros) los que de verdad «se juegan» algo propio.

La transgresión ética de Robert Rubin: Robo de opcionalidad. Apropiarse de las ventajas de una estrategia sin ninguna exposición a consecuencias negativas personales, dejando todo el daño a la sociedad. Rubin percibió una remuneración salarial de 120 millones de dólares de Citibank: los contribuyentes están pagando con efectos retroactivos sus errores.

El problema de Alan Blinder: 1) Uso retroactivo de los privilegios de un cargo público a costa de los ciudadanos. 2) Transgresión de las normas morales sin dejar de observar estrictamente la ley; confusión de lo ético con lo legal. 3) Incentivo de los reguladores para elaborar regulaciones complicadas a fin de vender posteriormente su experiencia y sus privilegiados «conocimientos» del sistema al sector privado.

El problema de Joseph Stiglitz: La no penalización de las malas recomendaciones que ocasionan un perjuicio a otros. Además, selección mental sesgada por la que el «experto» en cuestión ha contribuido a causar una crisis, pero está convencido de lo contrario, e incluso cree que la predijo en su momento. Es aplicable a personas que opinan sin jugarse nada propio con ello.

Opcionalidad racional: No circunscribirse a un programa determinado, con lo que uno puede cambiar de opinión en el proceso basándose en lo que descubre o en nueva información. Concepto aplicable asimismo al *flâneur* racional.

Inversión ética: Adaptar la ética personal a las propias acciones (o a la propia profesión) y no al revés.

Falacia narrativa: Necesidad que sentimos de encajar una serie de hechos/datos (conectados entre sí o inconexos) dentro de una narración o patrón. De la aplicación de esta falacia a la estadística resulta la minería de datos.

Disciplina narrativa: Disciplina consistente en encajar el pasado dentro de una narración que nos resulte convincente y que nos suene bien. Es lo opuesto a la disciplina experimental. Una forma difícilmente superable de engañar a las personas consiste en utilizar la estadística como parte del relato, en sonsacar «buenas historias» a los datos gracias a la selección sesgada de estos; en medicina, por ejemplo, muchos estudios epidemiológicos tienden a malograrse por culpa de la falacia narrativa, aunque no tanto en el caso de experimentos controlados. Los experimentos controlados son más rigurosos y menos susceptibles de una selección interesada.

Acción no narrativa: No depende de la superposición de una narración para que la acción sea correcta. De hecho, la narración solo tiene como fin motivar, entretener o impulsar la acción. Véase *flâneur*.

Narración robusta: Cuando la narración no produce conclusiones o recomendaciones opuestas si se cambia el supuesto de partida o el entorno de aplicación. Si las produce, es una narración frágil. De un modo similar, una herramienta matemática o un modelo robusto son aquellos que no apuntan a políticas diferentes cuando cambiamos alguna parte de ese modelo.

Conocimiento sustractivo: Podemos conocer qué es erróneo con más certeza que cualquier otra cosa. Una aplicación de la *via negativa.*

Via negativa: En teología y filosofía, significa centrarse en lo que algo no es, ofreciendo una definición indirecta. En el ámbito de la acción, proporciona una fórmula de lo que hay que evitar y lo que no hay que hacer: sustracción en vez de adición (por ejemplo, en medicina).

Profecía sustractiva: Predecir el futuro, no añadiéndole elementos ingenuamente, sino suprimiendo lo frágil. Es una aplicación de la *via negativa.*

El efecto Lindy: A diferencia de lo que ocurre con entes perecederos (como los seres humanos, los gatos, los perros o los tomates), una tecnología (o cualquier elemento no perecedero) aumenta su esperanza de vida con cada día de vida transcurrida que acumula. De ahí que un libro que se venga editando desde hace ya cien años tenga bastantes probabilidades de continuar editándose durante otros cien más.

Neomanía: El amor al cambio por el cambio en sí, una forma de filisteísmo que no cumple con el efecto Lindy y potencia la fragilidad. Predice el futuro por adición, no por sustracción.

Opacidad: Cuando se juega a la ruleta rusa, no se ve el cañón de la pistola. Por decirlo en términos generales, hay cosas que se mantienen opacas a nuestra visión, lo que nos conduce a creer erróneamente que las comprendemos.

Mediocristán: Un proceso dominado por lo mediocre, con pocos sucesos extremos o quiebras (un ejemplo: los ingresos de un dentista). Ninguna observación puede afectar significativamente por sí sola al agregado. También conocida como distribución de «colas finas» o como miembro de la familia de las distribuciones gaussianas.

Extremistán: Territorio en el que resulta concebible que el total se vea afectado por el impacto de una sola observación (un ejemplo: los ingresos de un escritor). También llamada distribución de «colas gruesas». En él se incluye la familia de las distribuciones fractales (o de ley de potencias).

No linealidades, efectos de convexidad (sonrisas y pucheros): Las no linealidades pueden ser cóncavas, convexas o ambas cosas alternadas. El término efectos de convexidad es una derivación y una generalización de la asimetría fundamental. El término técnico con el que se designa la fragilidad es «efectos de convexidad negativa» y el de la antifragilidad es «efectos de convexidad positiva». Lo convexo es bueno (una sonrisa); lo cóncavo es malo (un puchero).

Piedra filosofal, también llamada sesgo de convexidad (muy técnico): La medida exacta de los beneficios derivados de la no linealidad o la opcionalidad (o, dicho en términos más técnicos aún, la diferencia entre x y una función convexa de x). Ese sesgo puede cuantificar, por ejemplo, los beneficios para la salud de aplicar una intensidad variablea la ventilación pulmonar asistida con respecto al mantenimiento de una presión constante, o calcular lo que se gana alimentándose con un ritmo infrecuente. El lecho de Procusto (la «simplificación») que se aplica al hacer caso omiso de la no linealidad es el resultado de suponer que no existe ese sesgo de convexidad.

Apéndice I:

UN VIAJE GRÁFICO POR ESTE LIBRO

Para aquellas personas nada literarias a las que les gusta ver las cosas en gráficas en vez de en palabras (y solo para esas personas).

LA NO LINEALIDAD Y EL MENOS ES MÁS (Y EL LECHO DE PROCUSTO)

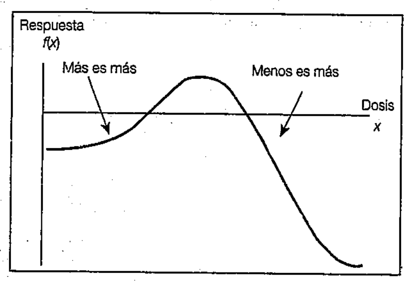


FIGURA 19. Esta gráfica explica tanto la respuesta no lineal como la idea del «menos es más». Cuando la dosis continúa incrementándose a partir de un determinado punto, sus beneficios decaen hasta dejar de ser tales. Ya vimos que todo lo no lineal es convexo, cóncavo o, como en esta gráfica, ambas cosas. La figura nos muestra asimismo cómo fallan los reduccionismos cuando hay no linealidades: los lechos de Procusto que se encierran en palabras como «esto es bueno (o malo) para usted» resultan gravemente distorsionantes.

También se aprecia por qué son importantes las estrategias heurísticas derivadas de la manipulación innovadora, ya que impiden que nos introduzcamos en la zona de peligro (las palabras y las narraciones, por su parte, no lo impiden). Nótese que la zona del «más es más» es convexa, lo que supone unos beneficios iniciales acelerados. (En el árabe levantino, la zona situada más allá del punto de saturación tiene un nombre: كترتا متل قلتا «más de eso es como menos de eso».)

Por último, muestra por qué la «sofisticación» competitiva (o debería decir más bien la complicación disfrazada de sofisticación) es dañina en comparación con el ansia de simplicidad óptima del profesional.

Teorema de la transferencia de fragilidad:

Nótese que, por el teorema de la transferencia de fragilidad,

LA EXPOSICIÓN CONVEXA [A LO LARGO DE UN DETERMINADO INTERVALO] ↔ SE LLEVA BIEN CON LA VOLATILIDAD [HASTA CIERTO PUNTO]

(con la volatilidad y con otros miembros de la familia del desorden), y que

LA EXPOSICIÓN CÓNCAVA ↔ SE LLEVA MAL CON LA VOLATILIDAD

Descripción gráfica de las fragilidades

En un espacio de serie temporal

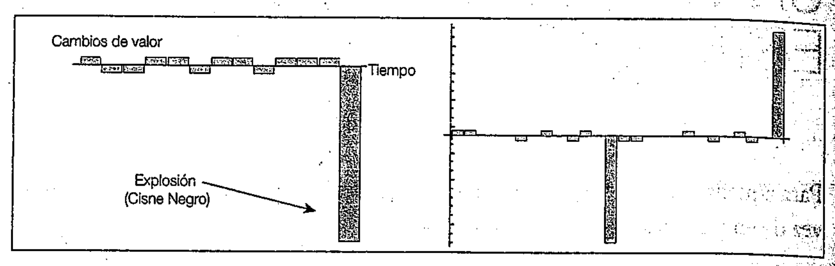


Figura 20. Variaciones frágiles a lo largo del tiempo, dos tipos de fragilidades. Una serie representativa. El eje horizontal muestra el tiempo; el vertical muestra variaciones. Esto puede aplicarse a cualquier cosa: un indicador de salud, cambios de nivel de riqueza, nuestra felicidad, etc. Podemos apreciar beneficios pequeños (o nulos) la mayor parte del tiempo y ocasionales resultados adversos de gran magnitud. La incertidumbre puede golpear con bastante fuerza. Nótese que la pérdida puede producirse en cualquier momento y puede superar en cuantía las ganancias previas acumuladas. El tipo 2 (izquierda) y el tipo 1 (derecha) difieren en que en el tipo 2 no se derivan grandes efectos positivos de la incertidumbre, que sí se derivan en el tipo 1.

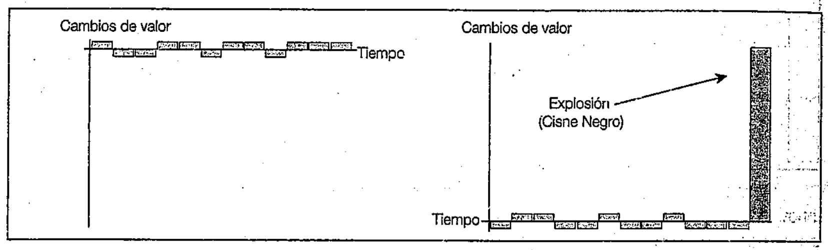
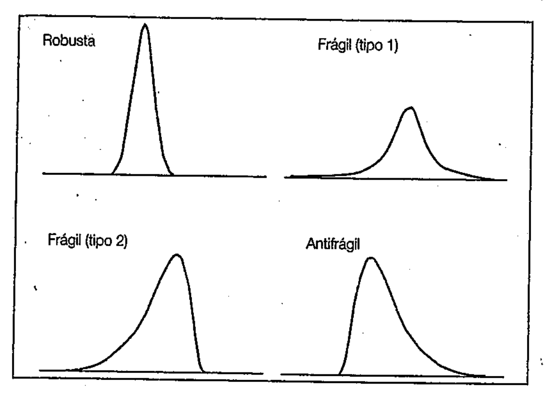


Figura 21. Lo simplemente robusto, aunque no antifrágil (a la izquierda): experimenta pequeñas o nulas variaciones a lo largo del tiempo, pero ninguna de gran magnitud. Lo antifrágil (a la derecha): la incertidumbre beneficia mucho más que perjudica; es el escenario diametralmente opuesto al de la primera gráfica de la figura 2.

Visto en el apartado de probabilidades

Figura 22. El eje horizontal representa resultados, el vertical significa la probabilidad de cada uno de ellos (es decir, su frecuencia). La distribución robusta: resultados positivos y negativos, pero todos de magnitud pequeña. La frágil (de tipo 1, muy rara): puede dar pie a resultados negativos de gran magnitud y positivos igualmente de gran magnitud. ¿Por qué es rara? Porque la simetría es muy, muy infrecuente desde el punto de vista empírico, pero todas las distribuciones estadísticas tienden a usarla a efectos de simplificar. La frágil (de tipo 2): posibilidad de grandes aunque improbables resultados negativos (y, a menudo, ocultos e ignorados); resultados positivos probables, pero de pequeña magnitud. Existe, pues, la posibilidad de que se produzca un resultado desfavorable grave (hacia la izquierda de la distribución), mucho más



probable que un resultado enormemente favorable, pues el lado izquierdo es más grueso que el derecho. La antifrágil: resultados positivos de gran magnitud, resultados negativos pequeños. Son posibles resultados favorables grandes, y son menos probables (cuando no imposibles) los resultados desfavorables de gran magnitud. La «cola» derecha, la de los resultados favorables, es mayor que la izquierda.

TABLA 9. Las cuatro clases diferentes de recompensa

Cola izquierda de la distribución	Cola derecha de la distribución	Condición
Fina	Gruesa	Antifrágil
Gruesa	Gruesa	Frágil (tipo 1) [muy rara]
Gruesa	Fina	Frágil (tipo 2)
Fina	Fina	Robusta

La fragilidad tiene una cola izquierda y (¡muy importante!) es por consiguiente sensible a alteraciones del lado izquierdo de la distribución de probabilidad.

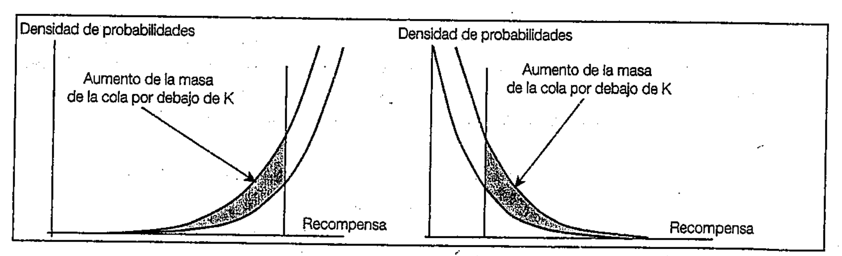


FIGURA 23. Definición de fragilidad (gráfica de la izquierda): La fragilidad es el área sombreada, el incremento de la masa de la cola izquierda por debajo de un cierto nivel K de la variable objetivo en respuesta a cualquier cambio de parámetro de la variable fuente (principalmente, de la «volatilidad» o de algo un poco más afinado aún). Subsumimos todos esos cambios en s^-, una medida de la que se explican más cosas más adelante, en la sección de notas (donde me las he ingeniado para guardar las ecuaciones).

La antifragilidad (gráfica de la derecha) no se define de forma exactamente simétrica con la fragilidad, pues tiene la misma imagen especular de la cola derecha, pero se le añade robustez en la cola izquierda. El parámetro alterado es s^+.

Resulta clave que, aun cuando tal vez no podamos especificar la distribución de probabilidad con un mínimo de precisión, siempre tendremos la posibilidad de sondear la respuesta mediante estrategias heurísticas gracias al «teorema de la función de transferencia», expuesto en Taleb y Douady (2012). Dicho de otro modo, no tenemos por qué entender la probabilidad futura de los sucesos, pero sí podemos calcular la fragilidad ante esos sucesos.

Transformación de haltera en serie temporal

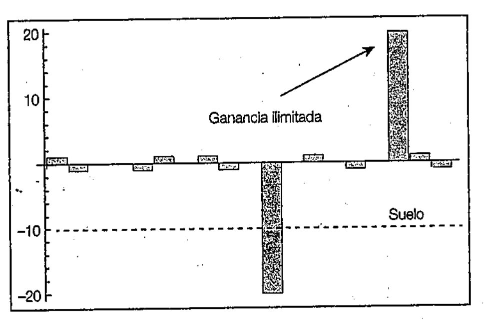


Figura 24. Aplicación de una estrategia de haltera vista en un espacio de serie temporal. Se obtienen las recompensas de la ejecución de las opciones con un límite inferior de activación (de tipo *floor*) y, al mismo tiempo, se conservan los resultados positivos.

Estrategias de haltera (transformaciones convexas) y sus propiedades en el espacio de probabilidades

Una expresión gráfica de la idea de la haltera.

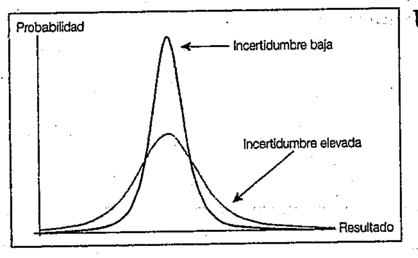


Figura 25. Caso 1, el caso simétrico. La inyección de incertidumbre en el sistema hace que nos movamos de una forma de campana (la primera, con una franja estrecha de resultados posibles) a otra, con un pico más bajo pero más repartida a ambos lados. Por lo tanto, provoca un incremento tanto de las sorpresas positivas como de las negativas (es decir, tanto de los Cisnes Negros positivos como de los negativos).

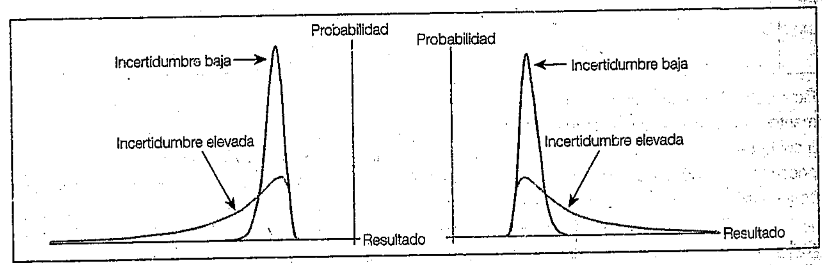


Figura 26. Caso 2 (izquierda): **Frágil.** Ganancias limitadas, pérdidas mayores. El incremento de incertidumbre en el sistema genera un aumento principalmente de los resultados negativos (solo Cisnes Negros negativos, por tanto). Caso 3 (derecha): **Antifrágil.** Incrementar la aleatoriedad y la incertidumbre en el sistema acrecienta la probabilidad de resultados muy favorables y, con ello, expande la recompensa esperada. Viene a mostrarnos que el descubrimiento es, desde el punto de vista matemático, exactamente como un «antirretraso» aéreo.

Versión técnica del «no es lo mismo», que decía Tony el Gordo, o de la confusión de los sucesos en sí con la exposición a estos

Esta nota explicará también lo que es una «transformación convexa».

La función $f(x)$ es la exposición a la variable x. Esta $f(x)$ puede ser también llamada «recompensa de x», «exposición a x» o, incluso, «utilidad de la recompensa de x», en cuyo caso introducimos en f una función de utilidad. La variable x puede ser cualquier cosa.

Ejemplo: x es la intensidad de un terremoto (medida según una determinada escala) en una zona concreta, $f(x)$ es el número de personas que han muerto por culpa del mismo. Podemos apreciar claramente que se puede conseguir que $f(x)$ sea más predecible que x (por ejemplo, si obligamos a que las personas se mantengan alejadas de determinadas áreas o si se edifica cumpliendo estrictamente ciertas normas, etc.).

Ejemplo: x es el número de metros que caigo hasta llegar al suelo cuando alguien me empuja desde una altura x, mientras que $f(x)$ es un indicador de mi situación física como consecuencia de la caída. Es evidente que no puedo predecir x, ni quién me empujará, pero sí $f(x)$.

Ejemplo: x es el número de coches que circularán por la ciudad de Nueva York a las doce del mediodía de mañana, $f(x)$ es el tiempo que un individuo determinado tardará en desplazarse desde un punto A hasta un punto B. Puede conseguirse que $f(x)$ sea más predecible que x (por ejemplo, haciendo que esa persona tome el metro o, mejor aún, se desplace a pie).

Hay quienes hablan de $f(x)$ como si estuvieran hablando de x en realidad. Eso es lo que yo llamo el problema de la confusión del suceso en sí con la exposición a este. Se trata de un error presente ya en Aristóteles y que se repite prácticamente por doquier en la filosofía de la probabilidad (por ejemplo, en Hacking).

Se puede adquirir antifragilidad con respecto a x sin necesidad de conocer x, gracias simplemente a la convexidad de $f(x)$.

La respuesta a la pregunta «¿qué hacer en un mundo que no comprendemos?» es sencilla: esforzarse en evitar los estados no deseables de $f(x)$.

A menudo, resulta más fácil modificar $f(x)$ que obtener un mejor conocimiento sobre x (o, por así decirlo, cuesta menos robustecerse que predecir Cisnes Negros).

Ejemplo: Si contrato un seguro para protegerme contra un hipotético descenso superior al 20% del valor x de un mercado, $f(x)$ será independiente de la parte de la

distribución de probabilidad de *x* que caiga por debajo del «suelo» del –20% e inmune a cambios en su parámetro de escala. (Se trataría, pues, de un ejemplo de estrategia de haltera.)

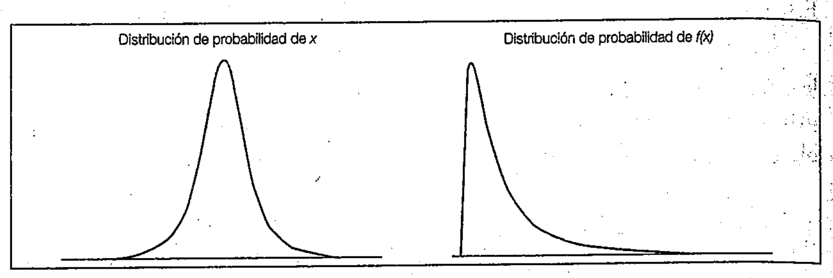


FIGURA 27. Transformación convexa (*f(x)* es una función convexa de x). La diferencia entre *x* y la exposición a *x*. No hay riesgo de resultados negativos en la segunda gráfica. La clave consiste en modificar *f(x)* para que el conocimiento de las propiedades de la variable *x* en el lado izquierdo de la distribución pase a ser lo más irrelevante posible. Esta operación es la conocida como transformación convexa, bautizada aquí como estrategia de «haltera».

Falacia de la madera verde: Cuando se confunde $f(x)$ con otra función $g(x)$ que tiene unas no linealidades diferentes.

Hablando en términos más técnicos: Si se es antifrágil frente a *x*, entonces la varianza (o la volatilidad u otras medidas de variación) de *x* beneficia a $f(x)$, pues la media de las distribuciones que tienen asimetría depende de la varianza, y cuando la asimetría es a la derecha, su esperanza se incrementa con la varianza (la distribución log-normal, por ejemplo, tiene como media un término que incluye $+\frac{1}{2}\sigma^2$).

Además, la distribución de probabilidad de $f(x)$ es sensiblemente diferente de la de *x*, sobre todo en presencia de no linealidades.

> Cuando $f(x)$ es convexa (cóncava) monótonamente, $f(x)$ es asimétrica a la izquierda (a la derecha).
>
> Cuando $f(x)$ es creciente y convexa hacia la izquierda, y luego es cóncava hacia la derecha, la distribución de probabilidad de $f(x)$ es de cola más fina que la de *x*. Por ejemplo, en la teoría de las perspectivas de Kahneman y Tversky, la llamada utilidad de los cambios de riqueza, es más «robusta» que la de la riqueza en sí.

Por qué importa más la recompensa que la probabilidad (técnico): Si $p(x)$ es la densidad, la esperanza, es decir, $\int f(x)p(x)dx$, dependerá cada vez más de *f* en vez de *p*, y cuanto mayor sea la no linealidad de *f*, más dependerá esa esperanza de *f* en vez de *p*.

El cuarto cuadrante (Taleb, 2009)

Los eventos de cola no son computables en dominios de colas gruesas, pero, aun así, podemos calcular nuestra exposición al problema. Suponiendo que *f*(*x*) es una función creciente, la tabla 10 conecta esa idea con la noción del «Cuarto Cuadrante».

Tabla 10

	La distribución de *x* es de colas finas	La distribución de *x* es de colas gruesas
f(x) «atenuada» mediante el recorte de los resultados extremos (es decir, convexo-cóncava)	Resultado muy robusto	Resultado bastante robusto
f(x) cóncavo-convexa, exacerba los resultados remotos	Resultado robusto (más o menos)	CUARTO CUADRANTE: Frágil (si *f(x)* es cóncava) o antifrágil

Convexidades locales y globales (técnico)

En la naturaleza, no hay nada sin un final o un límite: la muerte es el resultado máximo para una unidad. Así pues, las cosas terminan siendo convexas en un extremo y cóncavas en el otro.

De hecho, todo lo biológico tiene un punto de máximo daño. Volvamos sobre la figura cóncava de la piedra grande y las mil piedras pequeñas del capítulo 18: si ampliamos el intervalo, vemos que el carácter acotado del daño comporta convexidades en algún lugar. La concavidad era dominante, pero local. La figura 28 refleja cuál sería la continuación de la historia de las piedras.

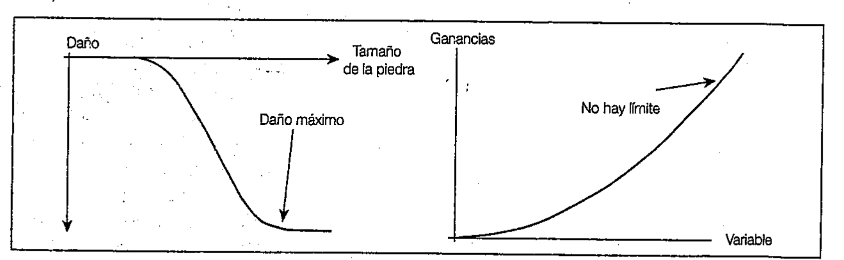


Figura 28. La gráfica de la izquierda muestra un intervalo más amplio de la historia de la piedra grande y las mil pequeñas que ya vimos en el capítulo 18. A partir de cierto punto, lo cóncavo se vuelve convexo coincidiendo con el daño máximo. La gráfica de la derecha muestra una fuerte antifragilidad, sin ningún límite superior conocido (lo que conduce a Extremistán). Estas recompensas solo están disponibles en el caso de variables económicas, como, por ejemplo, ventas de libros, o en fenómenos no acotados o casi ilimitados. No se me ocurre ningún efecto de ese tipo en la naturaleza.

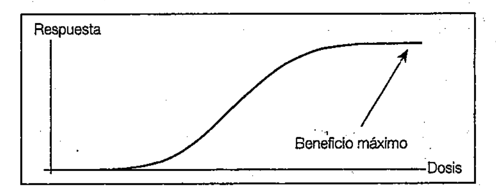


Figura 29. Antifragilidad débil (Mediocristán), con un máximo acotado. Típica en la naturaleza.

No linealidades insólitas (muy técnico)

Los dos tipos siguientes de no linealidad casi nunca se ven fuera del ámbito de las variables económicas y se circunscriben, en particular, a las no linealidades causadas por los derivados financieros.

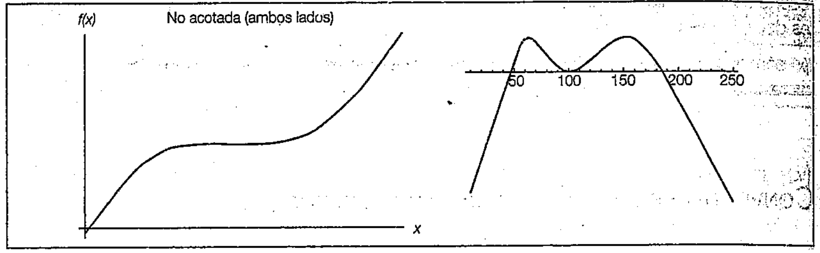


Figura 30. La gráfica de la izquierda muestra una función creciente convexo-cóncava, que es la opuesta a las funciones acotadas de dosis-respuesta que vemos en la naturaleza. Conduce a una condición frágil de tipo 2 (con colas muy, muy gruesas). La gráfica de la derecha muestra la propiedad más peligrosa de todas: la pseudoconvexidad. Antifragilidad local, fragilidad global.

No linealidades médicas y su correspondencia en probabilidades (capítulos 21 y 22)

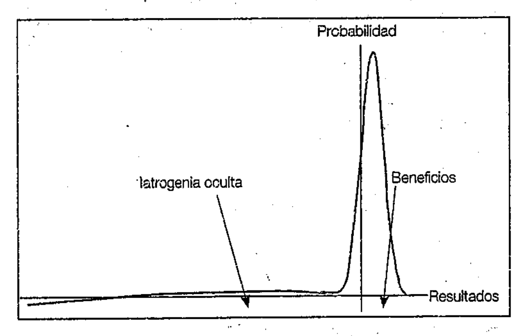


Figura 31. Iatrogenia médica: Un caso de beneficios pequeños y grandes pérdidas (tipo Cisne Negro) visto en el espacio de probabilidades. La iatrogenia ocurre cuando tenemos unas ganancias identificables pequeñas (por ejemplo, evitar una ligera molestia o una infección menor) mezcladas con una exposición a Cisnes Negros con efectos secundarios grandes, invisibles y retardados (por ejemplo, la muerte). Esos beneficios cóncavos de la medicina equivalen a vender una opción financiera (muy arriesgada) contra unas minúsculas ganancias inmediatas mientras se afirma que existen «pruebas de la ausencia de daño».

En resumen, para una persona sana, existe una pequeña probabilidad de sufrir resultados desastrosos (descontados porque no se ven y no se tienen en cuenta) y una probabilidad elevada de experimentar beneficios leves.

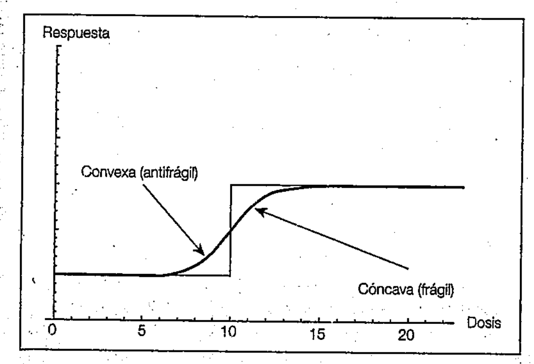


FIGURA 32. No linealidades en biología. La forma convexo-cóncava emana necesariamente de cualquier cosa que sea creciente (monótonamente, es decir, sin decrecer en ningún momento) y acotada, con valores máximos y mínimos (lo que significa que jamás alcanzan el infinito por ninguno de sus dos lados). A niveles bajos, la respuesta a la dosis es convexa (un poco más eficiente cada vez). Sin embargo, las dosis adicionales tienden a volverse progresivamente más ineficaces o, incluso, a partir de cierto momento, dañinas. Lo mismo puede decirse de cualquier cosa que se consuma con demasiada regularidad. Este tipo de gráfica se aplica necesariamente a cualquier situación acotada por ambos lados, con un mínimo y un máximo (saturación) conocidos, como podría ser la felicidad.

Por ejemplo, si consideramos que existe un nivel máximo tanto de felicidad como de infelicidad, la forma general de esa curva con convexidad a la izquierda y concavidad a la derecha tiene que ser válida para el caso de la felicidad (basta con reemplazar «dosis» por «riqueza» y «respuesta» por «felicidad»). La teoría de las perspectivas de Kahneman y Tversky tiene un modelo con una curva de forma similar para la «utilidad» de los cambios del nivel de riqueza, curva que descubrieron empíricamente.

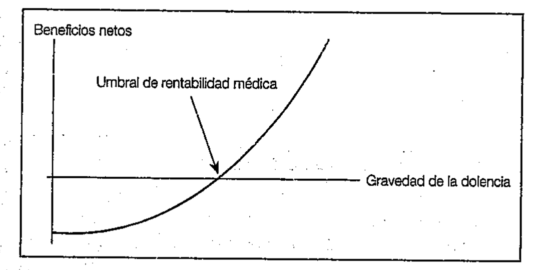


FIGURA 33. Recordemos el ejemplo de la hipertensión. En el eje vertical, tenemos los beneficios de un tratamiento; en el horizontal, la gravedad de la afección. La flecha señala el nivel en el que las ganancias probabilísticas igualan el daño probabilístico. La iatrogenia desaparece de forma no lineal como función de la gravedad de la dolencia. Esto implica que, cuando el paciente está muy enfermo, la distribución se desplaza hacia lo antifrágil (cola derecha más gruesa), donde cabe esperar grandes beneficios del tratamiento, superiores a su posible iatrogenia: poco que perder.

Nótese que, si incrementamos el tratamiento, alcanzamos la concavidad más allá de los beneficios máximos, una zona que *no* aparece en esta gráfica (de hecho, vista desde una perspectiva más amplia, se asemejaría a la gráfica de la figura precedente).

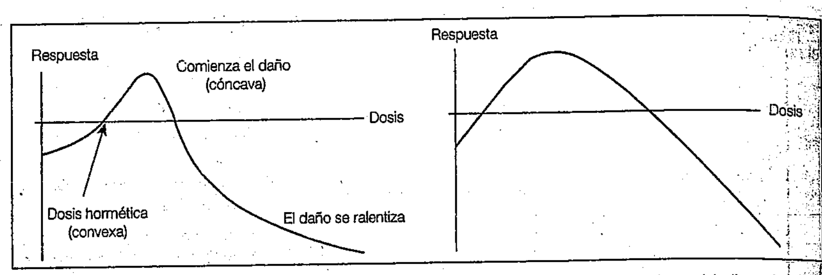


FIGURA 34. La gráfica de la izquierda muestra la acción de la hormesis en un organismo (similar a la figura 19): podemos apreciar un escenario (inicialmente convexo) de beneficios a medida que se incrementa la dosis, que se ralentiza hasta entrar en una fase (inicialmente cóncava) de daño al aumentar la dosis un poco más; luego, vemos que la situación se va «aplanando» hacia el nivel del daño máximo (más allá de un determinado punto, el organismo muere, por lo que, en biología, sí existe un «peor de los casos» acotado y conocido). La de la derecha, por su parte, es una gráfica de representación errónea de la hormesis tal como esta se presenta en los manuales de medicina convencionales: concavidad inicial, con un comienzo que parece lineal o ligeramente cóncavo.

EL PROBLEMA DEL PAVO A LA INVERSA

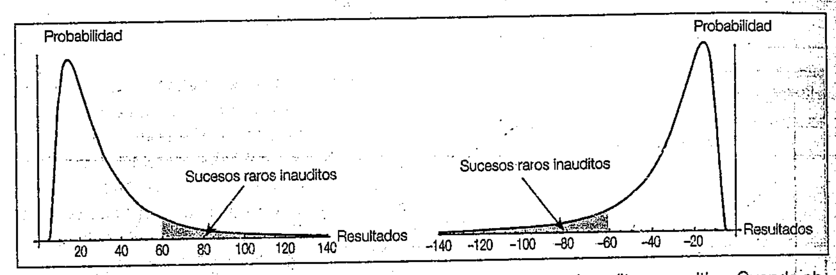


FIGURA 35. Problema del pavo a la inversa (antifrágil): El suceso raro e inaudito es positivo. Cuando observamos una serie temporal con asimetría positiva (antifrágil) y efectuamos inferencias sobre lo inaudito, pasamos por alto lo bueno y subestimamos los beneficios (es el error de Pisano, 2006a, 2006b). A la derecha, el otro problema «harvardiano», el de Froot (2001). El área sombreada se corresponde con aquello que no tendemos a ver en las muestras pequeñas por insuficiencia de puntos de observación. Curiosamente, el área sombreada crece cuando lo hace el error de modelo. En las secciones más técnicas del libro, llamamos a esa zona ω_B (pavo) y ω_C (pavo a la inversa).

DIFERENCIA ENTRE ESTIMACIONES PUNTUALES Y DISTRIBUCIONES

Apliquemos este análisis a cómo los planificadores cometen los errores que cometen, y a por qué los déficits tienden a ser peores de lo previsto:

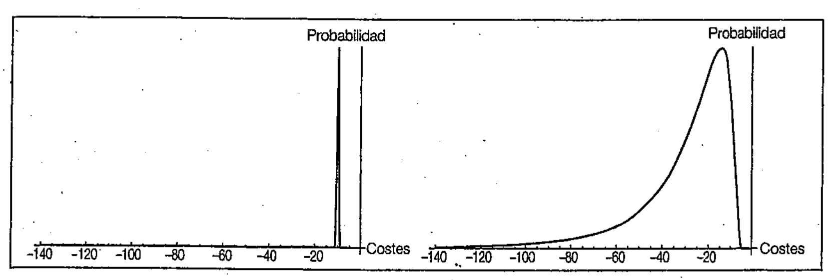


FIGURA 36. La distancia entre las predicciones y la realidad: distribución de probabilidad de los resultados según el nivel de coste de los proyectos tal como se ve en la mente de los planificadores (izquierda) y tal como es en la realidad (derecha). En la primera gráfica, los planificadores asumen que los costes serán bajos y bastante seguros. La gráfica de la derecha muestra unos resultados peores y más repartidos, y destaca particularmente la mayor posibilidad de que se produzcan resultados desfavorables. Nótese el incremento de fragilidad debido al engrosamiento de la cola izquierda.

Este error de comprensión del efecto de la incertidumbre se observa también en el caso de los déficits públicos de los Estados, de los planes que tienen componentes relacionados con las tecnologías de la información, del tiempo de viaje (aunque en menor medida) y de muchos fenómenos más. De hecho, aquí usaremos esa misma gráfica para mostrar el error de modelo derivado de subestimar la fragilidad por asumir que un parámetro es constante cuando, en realidad, es aleatorio. He ahí el gran mal que aqueja a la economía académica burocratizada (véase lo que se comenta a continuación).

Apéndice II (muy técnico):

DONDE LA MAYORÍA DE MODELOS ECONÓMICOS FRAGILIZAN Y ARRUINAN A LAS PERSONAS

Tal vez exagerara un poquito al calificar algunos pasajes del texto principal como «técnicos», pero aquí no exagero lo más mínimo.

La incoherencia de Markowitz: Supongamos que alguien nos dijera que la probabilidad de un suceso es exactamente cero, que le preguntáramos de dónde ha deducido tal cosa y que el sujeto nos respondiera «me lo ha dicho Baal». En ese caso, la persona que así hablara sería coherente, pero los no baalitas la considerarían muy poco realista. Ahora bien, si, en vez de lo anterior, esa misma persona les respondiera diciendo «yo he estimado que es cero», tendríamos un problema, porque estaríamos ante alguien que, además de poco realista, sería incoherente. Todo lo estimado tiene que tener un error de estimación. Por lo tanto, la probabilidad no puede ser cero si ha sido estimada: su límite inferior está vinculado con el error de estimación; cuanto más elevado es el error de estimación, mayor es también la probabilidad, hasta un cierto punto. Como en el argumento de ignorancia total de Laplace, un error de estimación infinito hace que la probabilidad tienda a ½.

Volveremos sobre la implicación del error; asumamos, por el momento, que estimar un parámetro y luego incluirlo en una ecuación es distinto de estimar la ecuación para el conjunto de parámetros (lo mismo puede decirse de la salud de la abuela y la temperatura media: aquí lo «estimado» es irrelevante, pues lo que necesitamos en ese caso es la salud media resultante para las diversas temperaturas). Markowitz mostró su propia incoherencia al comenzar su «influyente» artículo con la frase «supongamos que conocemos *E* y *V*» (es decir, la esperanza y la varianza). Al final del artículo, admite que hay que estimarlas y, lo que es peor aún, que hay que hacerlo mediante una combinación entre técnicas estadísticas y el «criterio de los hombres prácticos». Pues bien, si hubiera que estimar esos parámetros (con su error correspondiente, claro está), entonces las derivaciones

tendrían que escribirse de manera diferente y, por supuesto, no tendríamos artículo (ni el nuestro ni el de Markowitz, ni estallidos, ni finanzas modernas, ni fragilistas enseñando cosas inútiles a los estudiantes...). Los modelos económicos son sumamente frágiles en relación con los supuestos: como veremos, una ligera modificación de estos puede producir diferencias tremendamente trascendentales en los resultados. Y lo que es peor aún: muchos de estos modelos están «retroadaptados» a los supuestos, en el sentido de que sus hipótesis están seleccionadas para que las matemáticas cuadren y funcionen, lo que los vuelve ultrafrágiles y ultrafragilizadores.

Ejemplo simple: Los déficits públicos.

Usamos el ejemplo siguiente de déficit por el modo en que los cálculos de los Estados y los organismos estatales pasan actualmente por alto los términos que impone la convexidad (y tienen serios problemas para aceptarla). Créanme, no los tienen en cuenta. El ejemplo ilustra:

a) cómo se ignora el carácter estocástico de una variable que se sabe que afecta al modelo, pero que se considera determinista (y fija), y
b) la convexidad o concavidad de *F*, la función de dicha variable, con respecto a la propia variable.

Digamos que un gobierno realiza una estimación del desempleo previsto para los tres años siguientes y calcula un promedio del 9 %; usa entonces sus modelos econométricos para emitir una previsión de balance, *B*, de 200.000 millones de déficit (en moneda local). Pero pasa por alto (como casi todo en economía) que el desempleo es una variable estocástica. El empleo ha fluctuado de media un 1% a lo largo de un período de tres años. Podemos calcular el efecto del error del modo siguiente:

Desempleo al 8%, balance *B* (8%) = –75.000 millones (mejora de 125.000 millones)
Desempleo al 9%, balance *B* (9%) = –200.000 millones
Desempleo al 10%, balance *B* (10%) = –550.000 millones (empeoramiento de 350.000 millones)

El sesgo de concavidad (o sesgo de convexidad negativa) resultante de la subestimación del déficit es de –112.500 millones, ya que ½{*B*(8%) + *B*(10%)} = = –312.000 billones, y no –200.000 millones. Este es un caso exacto de **piedra filosofal a la inversa.**

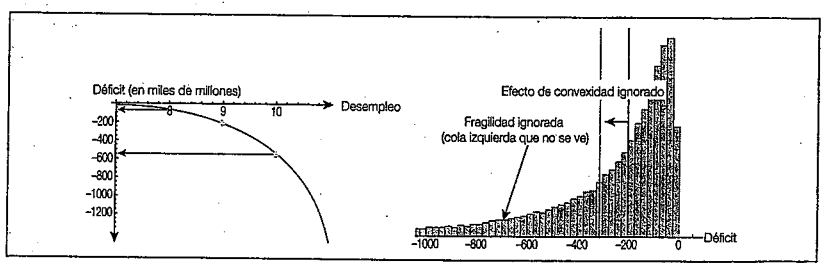


FIGURA 37. Las transformaciones no lineales hacen posible detectar tanto el sesgo de convexidad del modelo como su fragilidad. Ilustración del ejemplo: histograma de una simulación por método de Montecarlo del déficit público como una variable aleatoria de cola a la izquierda, representado únicamente como resultado de la aleatorización del desempleo, del que el propio déficit es una función cóncava. El método de estimación puntual asumiría la existencia de un pico de Dirac en –200.000 millones, con lo que subestimaría tanto el déficit esperado (de –312.000 millones en realidad) como la fragilidad en la cola de la distribución. (Tomado de Taleb y Douady, 2012.)

Aplicación: Modelo ricardiano y cola izquierda. El precio del vino sí varía

Desde hace casi doscientos años, venimos hablando de una idea del economista David Ricardo llamada la «ventaja comparativa». Explicada en breve, significa que cada país debería desplegar una política basada en su ventaja comparativa a la hora de producir vino o tela. Digamos que un país es bueno produciendo ambas cosas, vinos y textiles, mejor que sus vecinos, con quienes puede comerciar libremente. En ese caso, la estrategia óptima visible consistiría en especializarse en vino o en textil: en aquella de las dos producciones que se adapte mejor a las condiciones del país y minimice los costes de oportunidad. Todo el mundo estaría contento entonces. Paul Samuelson lo explicó con la siguiente analogía: si alguien resulta ser el mejor médico de su localidad y, al mismo tiempo, es el mejor secretario del lugar, sería preferible entonces que optara por especializarse en su faceta médica (mayores ingresos, minimización de las pérdidas de oportunidad) y dejara a otra persona las labores secretariales, cuyos servicios podría contratar posteriormente si le interesaran.

Estoy de acuerdo en que cierta forma de especialización reporta beneficios, pero no lo estoy con los modelos usados para demostrarlo, que parten del siguiente error de razonamiento. Sí, cierto, sería inconcebible que un médico fuese también secretario a tiempo parcial solo porque se le da bien. Además, podemos estar bastante convencidos de que ser médico garantiza una estabilidad profesional: las personas no van a dejar de enfermar y, además, la profesión médica conlleva un estatus social más elevado que la de secretario, por lo que constituye un oficio más deseable. Pero supongamos por un momento que, en un mundo de

dos países, uno de ellos se especializara en vino con la esperanza de vender en el mercado su especialidad al otro país y que, de pronto, el precio del vino cayera en picado (debido, por ejemplo, a un súbito cambio de gustos). El análisis de Ricardo da por sentado que tanto el precio de mercado del vino como los costes de producción permanecen constantes y que no hay ningún componente «de segundo orden» en esta historia.

TABLA 11. Ejemplo original de Ricardo (costes de producción por unidad)

	Tela	Vino
Gran Bretaña	100	110
Portugal	90	80

La lógica: La tabla muestra el coste de producción, normalizado conforme a un precio de venta de una unidad de cada producto, es decir, asumiendo que ambos se compran y venden a igual precio (una unidad de tela por una unidad de vino). La aparente paradoja es la siguiente: Portugal produce tela con menos coste que Gran Bretaña, pero debería comprar textiles británicos usando las ganancias que obtendría si se especializara en la venta de vino. En ausencia de costes de transacción y de transporte, para Gran Bretaña es eficiente producir únicamente tela, como para Portugal lo es producir solamente vino.

La idea siempre ha atraído a los economistas por su aspecto paradójico y contraintuitivo. Por ejemplo, en un artículo titulado «*Why Intellectuals Don't Understand Comparative Advantage*» [«Por qué los intelectuales no entienden la ventaja comparativa»] (Krugman, 1998), Paul Krugman, que tampoco entiende el concepto, pues tanto ese artículo como su obra más técnica ponen de manifiesto que ignora por completo lo relacionado con los eventos de cola y la gestión de riesgos, se burla de otros intelectuales, como S. J. Gould, que sí entienden los eventos de cola (aunque sea a un nivel más intuitivo que analítico). (Es evidente que no se puede hablar de rentabilidades y ganancias sin descontar de esos beneficios los riesgos correspondientes.) El artículo nos muestra a un Krugman que cae en el crucial y peligroso error de confundir la función de la media con la media de la función. (En el análisis ricardiano tradicional, se asume que las variables son endógenas, pero no se les añade una capa de estocasticidad.)

Consideremos ahora la variable «precio del vino y la tela» (algo que Ricardo no asumió) con unos números situados por encima del valor medio no sesgado a largo plazo. Supongamos, además, que estos forman una distribución de colas gruesas. O consideremos, en cualquier caso, que sus costes de producción varían conforme a una distribución de colas gruesas.

Si el precio del vino en los mercados internacionales aumenta en un 40 %, por ejemplo, entonces los beneficios son claros. Pero si el precio cayera en ese mismo porcentaje (–40 %), entonces se produciría un inmenso perjuicio, de magnitud mayor que los beneficios que cabría esperar de un aumento equivalente. La exposición en este caso tiene concavidades, y concavidades muy acusadas.

Y, por supuesto, si el precio cayera un 90 %, el efecto sería ya desastroso. Simplemente, imaginen lo que sucedería en sus hogares si, de forma instantánea e imprevista, les recortaran el sueldo un 40 %. De hecho, hemos sido testigos a lo largo de la historia de los importantes problemas a los que se han tenido que enfrentar muchos países especializados en la producción de bienes, materias primas o cultivos muy concretos, cuyos precios se han mostrado, no ya volátiles, sino sumamente volátiles. Y esa clase de desastre no obedece necesariamente a una variación de precios, pues en ocasiones se debe a problemas de producción diversos: de repente, el país en cuestión no puede producir el cultivo en el que está especializado por culpa de la acción de un germen, o del mal tiempo, o de algún otro obstáculo.

Una mala cosecha, la que causó la Gran Hambruna irlandesa de la década en torno a 1850, provocó la muerte de un millón de personas y la emigración de otro millón más (la población total de Irlanda en el momento de escribir estas líneas es solo de unos seis millones de habitantes, incluyendo el norte de la isla). Cuesta mucho reconvertir recursos: a diferencia de lo que el ejemplo de nuestro doctor-mecanógrafo pueda inducirnos a creer, los países no tienen esa capacidad para cambiar. De hecho, el monocultivo (la concentración de recursos en la producción de un único producto agrícola) se ha demostrado una decisión letal en numerosas ocasiones a lo largo de la historia: una sola mala cosecha se traduce en hambrunas devastadoras.

La otra parte que la analogía del médico-secretario pasa por alto es que los países no tienen familiares y amigos. Un médico cuenta con una comunidad de apoyo, un círculo de amistades, un colectivo que se preocupa por él, un suegro a quien pedir prestado en caso de que necesite reconvertirse en otro tipo de profesional, un Estado que le puede prestar ayuda. Los países no. Además, un doctor tiene ahorros; los países tienden más bien a ser prestatarios.

Ese es, pues, otro ejemplo de fragilidad ante los efectos de segundo orden.

Emparejamiento de la probabilidad: La idea de la ventaja comparativa tiene su versión análoga en el terreno de las probabilidades: Si escogemos una muestra de una urna (con sustitución) y obtenemos una bola negra el 60 % de las veces y una blanca el 40 % restante, la estrategia óptima, según los manuales, es apostar el 100 % de las veces a que en la siguiente extracción individual saldrá una bola

negra. La estrategia consistente en apostar en un 60 % de ocasiones por el color negro y en un 40 % por el blanco es lo que se conoce como «emparejamiento de la probabilidad» y es juzgada como errónea en la literatura especializada en la ciencia de la decisión (que, recuerdo a los lectores del capítulo 10, es la que usó Triffat). Pero el instinto que lleva a las personas a aplicar ese emparejamiento de la probabilidad parece bastante sensato y distaría mucho de ser un error. En la naturaleza, las probabilidades son inestables (o desconocidas) y el emparejamiento de la probabilidad funciona de un modo similar a la redundancia: como una especie de parachoques. Así pues, si las probabilidades cambian (es decir, si hay que contar con una capa adicional de aleatoriedad), la estrategia óptima pasa a ser el emparejamiento de la probabilidad.

Cuándo funciona la especialización: El lector no debería interpretar de mis palabras que yo esté defendiendo aquí que la especialización no es buena. Solo digo que debería implantarse únicamente después de haber abordado la cuestión de la fragilidad y los efectos de segundo orden. Lo que sí creo es que Ricardo tiene razón en último término, pero no por lo dicho en los modelos antes mostrados. Los sistemas sin controles «de arriba abajo» se especializaban de forma orgánica, es decir, progresiva, lenta, a lo largo de mucho tiempo, procediendo a base de ensayo y error, obteniendo así la cantidad correcta de especialización (y no por decreto de algún burócrata basándose en un modelo). Repito: los sistemas cometen errores pequeños; el diseño los comete mucho más grandes.

Por lo tanto, cuando un planificador social impone la idea de Ricardo transformada en modelo, termina por provocar un estallido, un desastre inaudito; por el contrario, cuando se deja que la manipulación innovadora (a base de ensayo y error) vaya actuando lentamente, se alcanza la eficiencia, la verdadera eficiencia. Los decisores políticos deberían dedicarse a permitir (aplicando la *via negativa*) el surgimiento de la especialización concentrándose en impedir que nada obstaculice el proceso.

Una metodología más general para detectar el error de modelo

Efectos de segundo orden y fragilidad de los modelos: Supongamos que tenemos el modelo correcto (lo que es mucho suponer), pero no estamos seguros de los parámetros. Por generalizar el ejemplo sobre déficit/empleo utilizado en la sección anterior, digamos que estamos usando f, una función simple: $f(x|\bar{\alpha})$, donde $\bar{\alpha}$ es

supuestamente la media esperada de la variable independiente, y donde suponemos que φ es la distribución de α para su dominio $\mathcal{P}_a$, $\bar{\alpha} = \int_{\mathcal{P}a} \alpha\, \varphi(\alpha)\, d\alpha$.

La piedra filosofal: El mero hecho de que α sea incierta (porque es estimada) podría inducir un sesgo si provocamos una alteración desde dentro (de la integral), es decir, si convertimos en estocástico el parámetro considerado inicialmente como fijo. Por lo tanto, el sesgo de convexidad es fácilmente calculable como la diferencia entre a) la función f integrada para los valores potenciales de α, y b) la f estimada para un valor único de α considerado como la media de esta. El sesgo de convexidad (la piedra filosofal) ω_A es entonces:*

$$\omega_A \equiv \int_{\mathcal{P}x} \int_{\mathcal{P}\alpha} f(x \mid \alpha)\varphi(\alpha)\, d\alpha\, dx - \int_{\mathcal{P}x} f\left(x \,\middle|\, \left(\int_{\mathcal{P}\alpha} \alpha\, \varphi(\alpha)\, d\alpha\right)\right) dx$$

La ecuación central: La fragilidad es una piedra filosofal parcial por debajo de K, de ahí que ω_B, la fragilidad obviada, se calcule comparando las dos integrales por debajo de K a fin de captar el efecto sobre la cola izquierda:

$$\omega_B(K) \equiv \int_{-\infty}^{K} \int_{\mathcal{P}\alpha} f(x \mid \alpha)\, \varphi(\alpha)\, d\alpha\, dx - \int_{-\infty}^{K} f\left(x \,\middle|\, \left(\int_{\mathcal{P}\alpha} \alpha\, \varphi(\alpha)\, d\alpha\right)\right) dx$$

medida a la que podemos aproximarnos mediante una estimación interpolada obtenida a partir de dos valores de α separados de un punto intermedio por $\Delta\alpha$, la desviación media de α, y estimando también que

$$\omega_B(K) \equiv \int_{-\infty}^{K} \frac{1}{2}\left(f(x \mid \bar{\alpha}+\Delta\alpha) + f(x \mid \bar{\alpha}-\Delta\alpha)\right) dx - \int_{-\infty}^{K} f(x \mid \bar{\alpha})\, dx.$$

Nótese que la antifragilidad, ω_C, se integra desde K hasta el infinito. Podemos sondear ω_B mediante estimaciones puntuales de f a un nivel de $X \leq K$

$$\omega'_B(X) = \frac{1}{2}\left(f(X \mid \bar{\alpha}+\Delta\alpha) + f(X \mid \bar{\alpha}-\Delta\alpha)\right) - f(X \mid \bar{\alpha})$$

de tal modo que

$$\omega_B(K) = \int_{-\infty}^{K} \omega'_B(x)\, dx$$

* La diferencia entre los dos lados de la desigualdad de Jensen se corresponde con una noción manejada en teoría de la información, la divergencia de Bregman. Briys, Magdalou y Nock, 2012.

lo que nos conduce a la estrategia heurística de detección de la fragilidad (Taleb, Canetti, *et al.*, 2012). En particular, si asumimos que $\omega'_B(X)$ tiene un signo constante para $X \leq K$, entonces $\omega_B(K)$ tiene el mismo signo. La estrategia heurística de detección consiste en introducir una alteración en las colas para sondear la fragilidad, comprobando la función $\omega'_B(X)$ para cualquier nivel de X.

Tabla 12.

Modelo	Fuente de fragilidad	Remedio
Teoría del portafolio, media-varianza, etc.	Asumir conocimiento de los parámetros, no integrar los modelos para los diferentes parámetros, confiar en correlaciones (muy inestables). Dar por sentado que ω_A (sesgo) y ω_B (fragilidad) = 0	1/n (repartir entre el máximo número de exposiciones manejable), halteras, construcción progresiva y orgánica, etc.
Ventaja comparativa ricardiana	Ignorar el nivel de aleatoriedad del precio del vino puede suponer un cambio completo de la asignación. Dar por sentado que ω_A (sesgo) y ω_B (fragilidad) = 0	Los sistemas naturales encuentran su propia asignación a partir de ajustes y reajustes (manipulación innovadora)
Optimización de Samuelson	Concentración de fuentes de aleatoriedad bajo la concavidad de la función de pérdidas. Dar por sentado que ω_A (sesgo) y ω_B (fragilidad) = 0	Aleatoriedad distribuida
Espacio de estados reticular de Arrow-Debreu	Falacia lúdica: dar por supuesto un conocimiento exhaustivo de los resultados y un conocimiento de las probabilidades. Dar por sentado que ω_A (sesgo), ω_B (fragilidad) y ω_C (antifragilidad) = 0	El uso de metaprobabilidades cambia las implicaciones de todo el modelo
Modelos de flujo de caja de dividendos	Pasar por alto que la estocasticidad causa efectos de convexidad. Tendencia a considerar que ω_C (antifragilidad) = 0	Estrategias heurísticas

Falacias de la cartera de inversiones: Fijémonos en una falacia promocionada por los propios usuarios de Markowitz: la «teoría del portafolio» anima a diversificar, por lo que es mejor que nada. Falso. Lo que se consigue con ella es financiar a los insensatos: se les impulsa a optimizar y, por lo tanto, a «sobreasignar». No propicia que las personas asuman menos riesgo a partir de la diversificación,

sino que fomenta que adopten posiciones más abiertas debido a la percepción de unas propiedades estadísticas compensatorias. Esto vuelve a dichas personas vulnerables al error de modelo, y especialmente vulnerables a la subestimación de eventos de cola. Para constatar cómo es así, consideremos a dos hipotéticos inversores que tienen que elegir cómo asignar sus recursos entre tres posibilidades: efectivo, títulos *A* y títulos B. El inversor que no conoce las propiedades estadísticas de *A* ni de *B*, y sabe que no las conoce, asignará, por ejemplo, a efectivo aquella parte de sus recursos que no quiere perder, y el resto, a *A* y a *B*, en función de la estrategia heurística que se haya venido usando tradicionalmente. El inversor que cree que conoce las propiedades estadísticas, con unos parámetros σ_A, σ_B, $\rho_{A,B}$, asignará ω_A, ω_B, de tal forma que sitúe el riesgo total en un determinado nivel de objetivo (ignoremos aquí el retorno esperado de tal asignación). Cuanto peor sea su percepción de la correlación $\rho_{A,B}$, más agudo será su nivel de exposición al error de modelo. Suponiendo que piense que la correlación $\rho_{A,B}$ es 0, habrá sobreasignado $1/3$ para sucesos extremos. Pero si el mal inversor tiene la falsa impresión de que la correlación es –1, habrá sobreasignado la máxima proporción posible a sus inversiones *A* y *B*. Si el inversor recurre a apalancamiento, tendremos finalmente una historia como la de Long-Term Capital Management, firma que acabó siendo engañada por los parámetros. (En la vida real, a diferencia de lo que sucede en los artículos de las revistas de economía académica, las cosas tienen tendencia a cambiar; ¡y por Baal, vaya si cambian!) Podemos repetir la idea para cada parámetro σ y ver cómo una percepción más baja de ese σ se traduce en sobreasignación.

En mis tiempos de operador financiero, caí en la cuenta (y me obsesioné con la idea) de que las correlaciones nunca eran las mismas en mediciones diferentes. Calificarlas de inestables sería quedarse cortos: 0,8 durante un período prolongado se convierte en –0,2 durante otro período prolongado. Un auténtico engañabobos. En momentos de estrés, las correlaciones experimentan cambios aún más abruptos, sin ningún tipo de regularidad fiable y a pesar de los intentos de construir modelos de «correlaciones de estrés». En Taleb (1997), yo mismo abordaba los efectos de las correlaciones estocásticas: la única manera de estar seguros es vendiendo corto con una correlación en 1, y comprando cuando la correlación está en –1 (lo que parece corresponderse con el efecto de la estrategia heurística 1/n).

El criterio de Kelly contra el de Markowitz: Para implementar una plena optimización como la propuesta por Markowitz, hace falta conocer íntegramente la distribución de probabilidad conjunta para todos los activos y para el futuro

en su totalidad, además de la función de utilidad exacta de la riqueza en todos los momentos futuros. ¡Y sin errores! (Ya vimos que los errores de estimación hacen que el sistema explote.) El método de Kelly, desarrollado en torno a la misma época, no requiere de ninguna distribución conjunta ni de funciones de utilidad. En la práctica, lo único que se necesita es la ratio entre la rentabilidad esperada y el retorno en el peor caso, ajustada dinámicamente para evitar la ruina. En el caso de las transformaciones de haltera, el peor caso está ya garantizado. Y el error de modelo es mucho, mucho más leve cuando se aplica el criterio de Kelly. Thorp (1971, 1998), Haigh (2000).

El formidable Aaron Brown sostiene que las ideas de Kelly fueron rechazadas por los economistas (a pesar de su atractivo práctico) debido a lo encariñados que estos están con las teorías generales que abarcan los precios de todos los activos.

Nótese que el ensayo y error acotado es compatible con el criterio de Kelly cuando se dispone de una idea de cuál es el retorno potencial: aun si se ignoran los retornos, mientras las pérdidas estén limitadas, la recompensa será robusta y el método dará seguramente mejores resultados que el de Markowitz el Fragilista.

Finanzas corporativas: Por decirlo en resumidas cuentas, las llamadas finanzas corporativas parecen estar basadas en proyecciones puntuales, no «distribucionales». De ahí que si modificamos las proyecciones de flujo de caja, por ejemplo, en el modelo de valoración de Gordon, reemplazando el crecimiento fijo (y conocido), así como otros parámetros, mediante saltos que varíen continuamente (sobre todo en distribuciones de colas gruesas), las empresas consideradas «caras», o las de crecimiento elevado pero ingresos bajos, podrían aumentar considerablemente su valor esperado, algo a lo que el mercado asigna ya heurísticamente un precio, aunque sin una razón explícita para ello.

Conclusión y resumen: Algo que el *establishment* de la economía ha venido ignorando repetidamente es que disponer del modelo correcto (suponiendo que tal cosa sea posible) sin conocer con certeza los parámetros conducirá invariablemente a un aumento de la fragilidad ante la presencia de convexidad y no linealidades.

OLVIDÉMONOS DE LAS PROBABILIDADES PEQUEÑAS

Pasemos ahora a lo serio, más allá de la economía: el problema general de la probabilidad y su medición errónea.

De cómo las colas gruesas (Extremistán) surgen de las respuestas no lineales a los parámetros de los modelos

Los sucesos raros tienen una curiosa propiedad que, en el momento de escribir este libro, continúa pasando inadvertida. Los tratamos usando un modelo, un artilugio matemático que toma unos parámetros de entrada y produce una probabilidad de salida. Cuanto mayor sea la incertidumbre en torno a los parámetros en un modelo diseñado para calcular probabilidades, más tiende este a subestimar las probabilidades pequeñas. Sencillamente, las probabilidades bajas son convexas en relación con los errores de computación, del mismo modo que la duración del vuelo de un avión es cóncava con respecto a los errores y las alteraciones (recuerden: se vuelve más larga, no más corta). Cuantas más fuentes de alteración olvidamos tener en cuenta, más dura el viaje del avión en comparación con la estimación ingenua.

Todos sabemos que para calcular la probabilidad mediante el uso de una distribución estadística «normal» convencional, se necesita un parámetro llamado «desviación típica o estándar» (o algo similar que caracterice la escala o la dispersión de los resultados). Pero la incertidumbre en torno a esa desviación típica se traduce en un aumento de las probabilidades pequeñas. Por ejemplo, para una desviación de «tres sigmas», correspondiente a sucesos que no deberían producirse en más de una de cada 740 observaciones, la probabilidad se incrementa en un 60 % cuando uno se desplaza un 5 % hacia arriba en la escala de la desviación estándar, y cae en un 40 % si nos movemos un 5 % hacia abajo en esa desviación. Así pues, si nuestro error es, de media, un diminuto 5 %, la subestimación resultante de un modelo ingenuo será de, aproximadamente, un 20 %. Una gran asimetría, sí, pero nada comparado con lo que sigue. Y es que empeora cuando vamos en busca de desviaciones más considerables, como, por ejemplo, las de «seis sigmas» (que, por desgracia, resultan crónicamente frecuentes en economía): en ese caso en concreto, la probabilidad se quintuplica. Cuanto más raro el suceso (es decir, cuanto mayor es la «sigma»), peor es el efecto de una pequeña incertidumbre en torno a los valores que cabe introducir en la ecuación. Con sucesos como los situados en la cota de las diez sigmas, la diferencia de probabilidad es superior a mil millones de veces. Podemos usar ese argumento para mostrar hasta qué punto las probabilidades cada vez más reducidas requieren de una mayor precisión de cálculo. Cuanto más pequeña es la probabilidad, más tremendamente insignificante se vuelve la asimetría ante un minúsculo redondeo en el cálculo. Para probabilidades diminutas se requiere una precisión casi infinita en los parámetros, ya que la más mínima incertidumbre en ellos provoca el caos.

Son muy convexos en relación con las alteraciones. En cierto sentido, ese es el argumento que yo mismo he empleado aquí para mostrar que las probabilidades pequeñas son incalculables, incluso aunque dispusiéramos del modelo correcto (lo que, evidentemente, no es el caso).

El mismo argumento se relaciona con la derivación no paramétrica de probabilidades a partir de frecuencias pasadas. Si la probabilidad se aproxima a 1/tamaño muestral, el error explota.

Desde luego, esto explica el error de Fukushima, similar en ese sentido al de Fannie Mae. En resumidas cuentas, las probabilidades pequeñas se incrementan aceleradamente cuando se modifica el parámetro que interviene en el cálculo de aquellas.

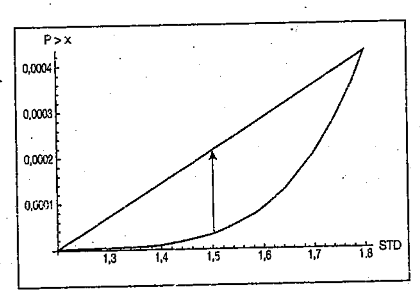


FIGURA 38. La probabilidad es convexa con respecto a la desviación típica en un modelo gaussiano. La línea muestra el efecto de la desviación estándar sobre P>x. Concretamente, compara la diferencia entre una P>6 con una desviación estándar de 1,5, y una P>6 asumiendo una combinación lineal de 1,2 y 1,8 (aquí, a(1)=1/5).

Lo preocupante es que una alteración en σ se extiende de forma convexa hasta lo más remoto de la cola de la distribución, y haría que se disparasen (o «explotasen») los riesgos de una cartera de inversiones sensible a esas colas.

¡Y esto, sin salir del mundo gaussiano! Esa incertidumbre explosiva no es el resultado de unas colas gruesas naturales en la distribución, sino simplemente de una pequeña imprecisión en torno a un parámetro futuro. ¡Solo es epistémica! Así que quienes usan esos modelos admitiendo la incertidumbre de los parámetros están incurriendo inevitablemente en una grave incoherencia.*

Desde luego, la incertidumbre provoca aún más explosiones de ese tipo cuando reproducimos las condiciones del mundo real (no gaussiano) al alterar los exponentes de las colas. Incluso con una distribución de ley de potencias, los resultados son acusados, sobre todo ante variaciones del exponente de la cola, pues tales cambios tienen consecuencias inmensas. Las colas gruesas se traducen

* Esto muestra, además, los defectos de la noción de la «incertidumbre de Knight», pues todas las colas se vuelven inciertas ante la más mínima perturbación, y el efecto de esto es muy acusado en dominios de colas gruesas, como es el caso, por ejemplo, de la vida económica.

en realidad en una incalculabilidad prácticamente absoluta de los eventos de cola.

Exacerbar la incertidumbre (Fukushima)

Tomemos la anterior afirmación de que «toda estimación implica un error» y generalicemos aún más la lógica que la sostiene: los errores tienen errores que, a su vez, tienen errores. Tener en cuenta el efecto hace que todas las probabilidades pequeñas aumenten, sea cual sea el modelo (incluso en el gaussiano), hasta el punto de alcanzar efectos de colas gruesas y ley de potencias (o, incluso, la llamada varianza infinita) cuando los órdenes superiores de incertidumbre son de gran magnitud. Incluso una distribución gaussiana con una desviación típica σ y un error proporcional $a(1)$, $a(1)$ tendrá a su vez un índice de error $a(2)$, etc. La forma de la distribución dependerá del índice de error de orden superior, $a(n)$, relacionado con $a(n-1)$. Si esos índices de error de órdenes sucesivos se mantienen en proporción constante con respecto a los anteriores, observaremos una convergencia hacia una distribución de colas muy gruesas. Pero incluso si esos errores proporcionales van descendiendo sucesivamente, tendremos una distribución de colas gruesas. En cualquiera de los casos, el error en sí no augura nada bueno para la probabilidad pequeña.

Lo triste del caso es que, hasta el momento, ha sido casi imposible conseguir que la gente acepte que todo indicador tiene un error. El incidente de Fukushima, que se calculaba que solo podía producirse una vez cada millón de años, pasa a ser de una probabilidad de una vez cada treinta años si se filtran adecuadamente las diferentes capas de incertidumbre.

NOTAS, IDEAS Y LECTURAS ADICIONALES

Las que siguen son lecturas e ideas adicionales que se me ocurrieron cuando ya había redactado el libro, como, por ejemplo, si Dios es robusto o antifrágil según los teólogos, o la historia de las mediciones como un «problema del tonto» en el dominio de la probabilidad. En cuanto a la bibliografía adicional, me abstengo de duplicar lecturas ya mencionadas en libros anteriores, sobre todo las relacionadas con el problema filosófico de la inducción, los problemas de los Cisnes Negros y la psicología de la incertidumbre. Además, ya me las había arreglado para enterrar algún material matemático en el texto sin que Alexis K., el matematofóbico corrector-revisor londinense, se percatara de ello (sobre todo en mi definición de la fragilidad que incluyo en las notas del libro V y en mi derivación-resumen del principio de «lo pequeño es bello»). Nótese que hay más comentarios técnicos al respecto en Internet.

Reclusión: Desde *El Cisne Negro* me he pasado 1.150 días recluido físicamente, un estado muy relajante de más de trescientos días al año con un mínimo contacto con el mundo exterior, a lo que se añaden más de veinte años de reflexión sobre el problema de las no linealidades y las exposiciones no lineales. Así que, de algún modo, he perdido la paciencia con el conocimiento institucional y superficial. La ciencia y el conocimiento son argumentos convincentes y muy rigurosos llevados a su conclusión, no un empirismo ingenuo o hueco (*via positiva*): por eso rechazo la noción periodística y consumista (y muy manipulable) de «referencia» y prefiero la de «lectura adicional o recomendada». Mis resultados no deberían depender, y no lo hacen, de un solo artículo o resultado salvo que se pongan en evidencia por *via negativa*, que es muy ilustrativa.

Charlatanes: En el artículo titulado «Cuarto cuadrante» que se publicó en la *International Journal of Forecasting* (uno de los documentos de apoyo a *El Cisne Negro* que se había quedado en la Web) demostré empíricamente y usando todos los datos económicos disponibles que las colas gruesas son al mismo tiempo graves e incalculables: por eso ningún método con «cuadrados» —regresión, desviación estándar, correlación, etc.— funciona con va-

riables socioeconómicas (técnicamente, el 80 % de la curtosis de 10.000 datos puede proceder de una sola observación, lo que significa que todas las medidas de colas gruesas son simples errores de muestreo). Esta es una afirmación tipo *via negativa* muy fuerte: significa que no podemos usar matrices de covarianza porque ni son fiables ni nos dicen nada. En realidad, el solo hecho de aceptar las colas gruesas nos habría llevado a este resultado: no hay necesidad de empirismo; sin embargo, procesé los datos a pesar de todo. Cualquier profesión científica honesta habría dicho: «¿y ahora qué hacemos con estas pruebas?», pero el *establishment* económico y financiero las ignoró. Son un hatajo de charlatanes desde todo punto de vista científico y ético. Muchos «Nobel» (como Engle, Merton, Scholes, Markowitz, Miller, Samuelson, Sharpe y unos cuantos más) han basado sus resultados en estos supuestos básicos porque, de lo contrario, toda su obra se evaporaría. Los charlatanes (y los fragilistas) se las saben arreglar muy bien en las instituciones. Todo es cuestión de ética; véanse las notas del libro VII.

Para nuestros fines aquí, omito todo artículo económico que utilice la regresión en ámbitos de cola gruesa —pura palabrería— salvo alguna excepción como Pritchet (2001), donde el resultado no se ve afectado por colas gruesas.

PRÓLOGO Y LIBRO I: INTRODUCCIÓN A LO ANTIFRÁGIL

Antifragilidad y complejidad: Bar-Yam y Epstein (2004) definen la sensibilidad como la posibilidad de una respuesta grande a estímulos pequeños, y la robustez como la posibilidad de una respuesta reducida a estímulos grandes. En el fondo, cuando la respuesta es positiva esta sensibilidad se parece a la antifragilidad.

Correspondencia con Bar-Yam: Yaneer Bar-Yam en uno de sus generosos comentarios: «Si damos un paso atrás y vemos de una manera más general la cuestión de los sistemas separados frente a los conectados, los separados son más estables y los conectados son más vulnerables y tienen más oportunidades de acción colectiva. La vulnerabilidad (fragilidad) es conectividad carente de sensibilidad. La sensibilidad permite que la conectividad lleve a la oportunidad. Si la acción colectiva se puede utilizar para afrontar amenazas o aprovechar oportunidades, la vulnerabilidad se puede mitigar y compensar con los beneficios. Esta es la relación básica entre la idea de sensibilidad como la describimos nosotros y su concepto de la antifragilidad». (Con autorización.)

Damocles y el aumento de la complejidad: Tainter (1988) argumenta que la complejidad conduce a la fragilidad, pero lo hace siguiendo un razonamiento muy diferente.

Crecimiento postraumático: Bonanno (2004), Tedeschi y Calhoun (1996), Calhoun y Tedeschi (2006), Alter, *et al.*, (2007), Shah, *et al.*, (2007), Pat-Horenczyk y Brom (2007).

Los pilotos ceden responsabilidad al sistema: Informe de la FAA estadounidense: John Lowy, AP, 29 de agosto de 2011.

Efecto Lucrecio: Exposición del cuarto cuadrante en el Epílogo de *El Cisne Negro* y pruebas empíricas en artículos relacionados.

Nivel de las aguas: Kahneman (2011), basándose en las obras de Howard Kunreuther: «Los actos protectores por parte de individuos o gobiernos suelen estar pensados para adecuarse al peor desastre que se ha sufrido... No es fácil pensar en desastres peores».

Psicólogos y «resiliencia»: Seery (2011), por cortesía de Peter Bevelin: «Sin embargo, hay teorías y pruebas empíricas que indican que la experiencia de afrontar dificultades también puede dar lugar a beneficios en forma de una mayor propensión a la resiliencia al afrontar posteriores situaciones de estrés». ¡Hablan de resiliencia! Lo repito otra vez: *noesresiliencia.*

Artículo de Danchin: Danchin, *et al.*, (2011).

Errores de ingeniería y efecto secuencial en la seguridad: Petroski (2006).

Ruido y esfuerzo: Mehta, *et al.*, (2012).

Esfuerzo y fluidez: Shan y Oppenheimer (2007), Alter, *et al.*, (2007).

Barricadas: Idea comunicada por Saifedean Ammous.

Buzzati: Una felice sintesi di quell'ultimo capitolo della vita di Buzzati è contenuto nel libro di Lucia Bellaspiga «Dio che non esisti, ti prego. Dino Buzzati, la fatica di credere».

Conocimiento de uno mismo: La ilusión de la voluntad consciente de Daniel Wegner en *¿Existe la suerte?*

Ventas de libros y malas críticas: Para el caso de Ayn Rand, véase Michael Shermer, «The Unlikeliest Cult in History», *Skeptic*, vol. 2, no. 2, 1993, págs. 74-81. Solo es un ejemplo; se ruega no confundir a este autor con un fan de Ayn Rand.

Campañas difamatorias: El filósofo alemán Brentano atacó de manera anónima a Marx. Al principio lo acusó de ocultar algún detalle totalmente irrelevante para las ideas de *Das Kapital.* Brentano consiguió que el debate se desviara por completo del tema central aun después de la muerte de Marx, y Engels prosiguió el debate con energía en defensa de Marx en el prólogo al tercer volumen del tratado.

Cómo llevar a cabo una campaña difamatoria de Luis XIV a Napoleón: Darnton (2010).

Ley de Wolff y huesos, ejercicio y densidad mineral ósea en nadadores: Wolff (1892), Carbuhn (2010), Guadaluppe-Grau (2009), Hallström, *et al.*, (2010), Mudd (2007), Velez (2008).

Estética del desorden: Arnheim (1971).

Nanocompuestos: Carey, *et al.*, (2011).

Karsenty y los huesos: Agradezco a Jacques Merab su introducción a Karsenty; Karsenty (2003, 2012a), Fukumoto y Martin (2009); para la fertilidad masculina y los huesos, véase Karsenty (2011, 2012b).

Confundir la economía con un reloj: Un error típico y exasperante de Grant (2001): «La sociedad se concibe como un enorme e intrincado mecanismo de relojería que funciona de una manera automática y predecible cuando se pone en movimiento. Todo el sistema se rige por leyes mecánicas que organizan las relaciones de cada parte. Del mismo modo que Newton descubrió las leyes de la gravedad que rigen el movimiento en el mundo natural, Adam Smith descubrió las leyes de la oferta y la demanda que rigen el movimiento de la economía. Smith empleó la metáfora del reloj y la máquina para describir sistemas sociales».

El gen egoísta: Parece que la noción de «gen egoísta», que se suele atribuir a Richard Dawkins, en realidad se debe a Robert Trivers; comunicación personal de Robert Trivers. Una historia amarga.

La antifragilidad sistémica y la redefinición de hormesis de Danchin: Danchin y yo escribimos nuestros artículos en modo de retroalimentación. Danchin, *et al.*, (2011): «La idea que hay detrás es que en el destino de una colección de entidades expuestas a graves peligros es posible obtener un resultado global positivo. Dentro de la colección, a una de las entidades le irá muy bien y su suerte compensará la desgracia de todas las demás, e incluso le irá mejor que a la mayor parte si no se le plantea ningún peligro. Desde este punto de vista, la hormesis no es más que una simple descripción holística de escenarios subyacentes que actúan en el nivel de una población de procesos, estructuras o moléculas, que solo refleja el resultado positivo para el todo. Para los organismos vivos esto podría actuar en el nivel de la población de organismos, la población de células o la población de moléculas intracelulares. Aquí examinamos cómo puede actuar la antifragilidad en el último de esos niveles fijándonos en que su implementación presenta características muy reminiscentes de lo que llamamos selección natural. En particular, si la antifragilidad fuera un proceso intrínseco que permite que algunas entidades individuales sobre-

salgan del conjunto en una situación de peligro mejorando así el destino del todo, ilustraría la implementación de un proceso que reúne y utiliza información».

Steve Jobs: «La muerte es probablemente el mejor invento de la vida, elimina lo viejo para hacer sitio a lo nuevo». Beahm (2011).

Reloj de cuco suizo: Orson Welles, *El tercer hombre.*

Bruno Leoni: Agradezco a Alberto Mingardi que llamara mi atención sobre la idea de robustez legal, y el privilegio de que me invitara a dar la conferencia Leoni de 2009 en Milán. Leoni (1957, 1991).

Gran moderación: Un problema de pavo. Antes del caos que se inició en 2008, un caballero llamado Benjamin Bernanke, entonces profesor en Princeton y más tarde presidente del Banco de la Reserva Federal estadounidense y la persona más poderosa del mundo económico y financiero, llamó «gran moderación» al período que estamos viviendo, lo que me puso en una posición muy difícil para abogar por un aumento de la fragilidad. Es como proclamar que alguien que acaba de pasarse diez años en un recinto esterilizado se encuentra en un estado de «gran salud» cuando, en realidad, no puede ser más vulnerable.

Obsérvese que el problema del pavo es una evolución del pollo de Russell (*El Cisne Negro*).

Rousseau: En *El contrato social.* Véase también Joseph de Maistre, *Oeuvres*, Éditions Robert Laffont.

Libro II: La modernidad y la negación de la antifragilidad

Ciudades-Estado: Grandes argumentos en apoyo del movimiento por ciudades semiautónomas. Benjamin Barber, Long Now Foundation Lecture (2012), Khanna (2010), Glaeser (2011). Un alcalde gestiona mejor que un presidente la recogida de la basura y es menos probable que nos meta en una guerra. Véase también Mansel (2012) para el Mediterráneo oriental.

Imperio austrohúngaro: Historia contrafactual: Fejtö (1989) sostiene que la Primera Guerra se habría evitado.

Búsqueda y prospección de petróleo al azar: Menard y Sharman (1976); Controversia, White, *et al.*, (1976), Singer, *et al.*, (1981).

Políticos aleatorizantes: Pluchino, *et al.*, (2011).

Suiza: Exposición en Fossedal y Berkeley (2005).

Estado Moderno: Scott (1998) ofrece una crítica del estado moderno.

Economías del Mediterráneo Oriental: Mansel (2012) sobre las ciudades-Estado.

Historia económica: Pamuk (2006), Issawi (1966, 1988), Von Heyd (1886). Ideas en Edmond About (About, 1855).

Ciudades-Estado en la historia: Stasavage (2012) critica la ciudad-Estado oligárquica como motor de crecimiento a largo plazo (aunque el crecimiento sea muy grande al principio). Sin embargo, este artículo no es convincente desde un punto de vista econométrico porque omite las colas gruesas. El tema es la fragilidad y la gestión de riesgos, no el crecimiento superficial. Además de Weber y Pirenne, también defienden este modelo Delong y Schleifer (1993). Véase Ogilvie (2011).

Amigdalectomías: Bakwin (1945), citado en Bornstein y Emler (2001), tratado en Freidson (1970). Rehecho por Avanian y Berwick (1991).

Orlov: Orlov (2011).

Intervencionismo ingenuo en el desarrollo: Easterly (2006) expone un problema de madera verde: «La falacia es suponer que porque he estudiado y vivido en una sociedad que en cierto modo ha acabado gozando de paz y prosperidad, sé lo suficiente para planificar el camino a la paz y la prosperidad para otras sociedades. Como mi amiga April me dijo una vez, es como pensar que los caballos de carrera se pueden encargar de construir las pistas de los hipódromos».

También, suerte en el desarrollo, Easterly, *et al.*, (1993), Easterly y Levine (2003), Easterly (2001).

Hambruna de China: Meng, *et al.*, (2010).

Muerte de Washington: Morens (1999); Wallenborn (1997).

Iatrogenia y Corán:

واذا قيل لهم لا تفسدوا في الأرض قالوا انما نحن مصلحون. الا انهم هم المفسدون ولكن لا يعلمون
وإذا قيل لهم امنوا كما امن الناس قالوا انؤمن كما امن السفهاء الا إنهم هم السفهاء ولكن لا يعلمون

Semmelweiss: Una de las referencias más insólitas: véase la tesis doctoral de Louis-Ferdinand Céline, reimpresa en Gallimard (1999), por cortesía de Gloria Origgi.

Falsa estabilización: Algunos argumentos del capítulo 7 han sido desarrollados en colaboración con Mark Blyth en *Foreign Affairs*, Taleb y Blyth (2011).

Suecia: «Las élites económicas tenían más autonomía que en cualquier democracia con éxito», Steinmo (2011).

Eliminación de señales de tráfico: Vanderbilt (2008).

Historia de China: Eberhard (reimpresión, 2006).

Empujón leve: Lo llaman «sesgo del statu quo» y hay personas que quieren que el gobierno manipule a la gente para que se salga de él. Buena idea, salvo por el hecho de que el «experto» que nos da el empujoncito no es un experto.

Procrastinación y prioridad heurística: Brandstetter y Gigerenzer (2006).

Variedad de Francia: Robb (2007). Los disturbios como deporte nacional francés, Nicolas (2008). El Estado-nación y Francia entre 1680 y 1800, Bell (2001).

Complejidad: Aquí estamos más interesados en el efecto en las colas gruesas que en otros atributos. Véanse Kaufman (1995), Hilland (1995), Bar-Yam (2001), Miller y Page (2007), Sornette (2004).

Complejidad y colas gruesas: No hay necesidad de entrar en consideraciones matemáticas (lo dejamos para el volumen técnico); con unos sencillos argumentos rigurosos se puede demostrar con un mínimo de palabras que las colas gruesas surgen de algunos atributos de los sistemas complejos. Este importante efecto matemático surge de la falta de independencia de variables aleatorias que impide la convergencia en la curva de Gauss.

Examinemos este efecto en las revisiones dinámicas de coberturas y carteras de valores.

A — Por qué surgen colas gruesas de apalancamientos y de bucles que se retroalimentan; caso simplificado con un solo agente.

A1 [apalancamiento] — Si un agente con determinado apalancamiento L compra títulos en respuesta a un aumento de su riqueza (por el aumento del valor de estos títulos que ya tiene) y los vende en respuesta a una disminución de su valor en un intento de mantener cierto nivel de apalancamiento L (es cóncavo a la exposición), y

A2 [efectos de retroalimentación] — Si el valor de los títulos sube de una manera no lineal en respuesta a los compradores y disminuye en respuesta a las ventas, entonces, por la violación de la independencia entre las variaciones de los títulos el CLT (teorema del límite central) ya no se aplica (no hay convergencia en la curva de Gauss). Así pues, las colas gruesas son un resultado inmediato de la retroalimentación y del apalancamiento que se exacerba por la concavidad del nivel de apalancamiento L.

A3 — Si los efectos de la retroalimentación son cóncavos en relación con el tamaño (vender 10 cuesta más por unidad que vender 1), aparecerá un sesgo negativo para el título y el proceso de riqueza. (Simplemente, como la «gamma negativa» del seguro de cartera, el agente tiene una opción en la compra pero no en la venta y, por lo tanto, tiene un sesgo negativo. La venta obligada es exactamente igual que la cobertura de una opción corta.)

Nota sobre el hecho de que la dependencia del camino exacerbe el sesgo: Concretando más, el hecho de que la riqueza aumente primero provoca más riesgo y más sesgo. Presiones y venta obligada a la baja: el mercado cae más (aunque con menos frecuencia) de lo que sube al ir al alza.

B — Multiagentes: si, además, interviene más de un agente, el efecto se agrava cuando el ajuste dinámico (cobertura) de un agente provoca el ajuste de otro, algo que se suele llamar «contagio».

C — Lo podemos generalizar a cualquier cosa, como el alza de los precios de la vivienda en respuesta a la compra de viviendas por exceso de liquidez, etc.

La misma idea general de ejecución obligada más concavidad de costes da lugar a la superioridad de los sistemas con aleatoriedad distribuida.

Aumento del riesgo cuando se ofrecen números: Véase la literatura sobre el anclaje (revisada en *El Cisne Negro*). Véase también la tesis doctoral de Mary Kate Stimmler en Berkeley (2012), por cortesía de Phil Tetlock.

El experimento de Stimmler es como sigue. En la condición simple se decía a los sujetos:

> Para su información, se les entrega la siguiente fórmula para calcular la cantidad total de dinero (*T*) que producirá al cabo de tres meses la inversión inicial (*I*) dado el índice de rendimiento (*R*):

$$T = I * R$$

En la condición compleja, se decía a los sujetos:

> Para su información, se les entrega la siguiente fórmula para calcular la cantidad total de dinero A_n que producirá al cabo de tres meses la inversión inicial A_{n-1} dado el índice de rendimiento *r*.

$$A_n = A_{n-1} + (n+1) \sum_{j=1}^{n-1} [A_j r_j \frac{j}{n^2 - n + j} - j A_{j-1} r_{j-1} \frac{1}{j + (n-1)^2 + n - 2} + A_j r_{j-1} \frac{1}{j + (n-1)^2 + n - 2}]$$

No hace falta decir que la condición simple y la compleja daban el mismo resultado. Pero los sujetos de la condición compleja asumieron más riesgos.

Ilusión de la medida probabilística: Algo que es evidente para los taxistas y las abuelas brilla por su ausencia en los vestíbulos de las universidades. En su libro *The Measure of Reality* (Crosby, 1997), el historiador Alfred Crosby planteaba esta tesis: lo que distingue a Europa Occidental del resto de mundo es la obsesión por la medida, por la transformación de lo cualitativo en cuantitativo. Esto no es del todo cierto porque los antiguos también estaban obsesionados con la medición, pero no tenían la numeración arábiga para hacer los cálculos adecuados. La idea de Crosby es que aprendimos a ser precisos con las cosas y que esto desembocó en la revolución científica. Cita el primer reloj mecánico (que cuantificó el tiempo), las cartas marítimas y la perspectiva en la pintura (que cuantificaron el espacio), y la contabilidad por partida

doble (que cuantificó las cuentas). La obsesión con la medida empezó en los lugares adecuados y, poco a poco, fue invadiendo los que no debía.

El problema que tenemos ahora es que la medición se empezó a aplicar a elementos que tienen un margen de error muy grande y, en algún caso, hasta infinito (como en el caso de Fukushima). Los errores de Mediocristán son insignificantes, pero los de Extremistán son graves. Cuando los errores de medición son de una magnitud prohibitiva, no deberíamos usar la palabra «medir». Está claro que puedo «medir» la mesa en la que escribo ahora. O puedo «medir» la temperatura. Pero no puedo «medir» riesgos futuros. Ni puedo «medir» la probabilidad: a diferencia de la mesa, no se presta a la investigación. Como mucho podré hacer una estimación especulativa de lo que puede suceder.

¡Obsérvese que Hacking (2006) no considera las colas gruesas ni una vez! Lo mismo sucede con Hald (1998, 2003), Von Plato (1994), Salsburg (2001) y alguien de quien cabría esperar más, Stigler (1990). Un libro que fomentó malos modelos de riesgo, Bernstein (1996). Daston (1988) relaciona la medición probabilística con la Ilustración.

La idea de probabilidad como constructo cuantitativo —que no cualitativo— se ha hecho notar mucho en sus efectos. Y la noción de que la ciencia *equivale a* medir sin error —que casi siempre es cierta, pero no siempre— nos puede llevar a todo tipo de ficciones, ilusiones y sueños.

Una excelente comprensión de la probabilidad relacionada con el escepticismo: Franklin (2001). Pocos filósofos se remontan al problema real de la probabilidad como él.

Cuarto cuadrante: Véase la exposición en *El Cisne Negro* o en el artículo de Taleb (1999).

Nueva gestión de riesgos en lo nuclear: Comunicación personal, Atlanta, INPO, noviembre de 2011.

Conocimiento anecdótico y poder de las pruebas: Un lector, Karl Schluze, escribió: «Un viejo maestro y colega me dijo (entre sorbo y sorbo de *bourbon*), "Si le cortas la cabeza a un perro y te ladra, no hace falta que repitas el experimento"». Ejemplos fáciles de entender: ningún abogado alegaría un argumento «N=1» en defensa de su cliente diciendo, «solo ha matado una vez»; nadie considera «anecdótico» un accidente de aviación.

Yo iría más lejos y situaría la refutación exactamente donde N=1 es suficiente.

A veces, en una reacción instintiva, los investigadores califican un resultado de «anecdótico» cuando es precisamente lo contrario. Stephen Pinker tilda de «anecdótico» el hecho de que John Gray señale que las dos guerras mundia-

les contradicen el relato de su gran moderación. Mi experiencia es que, en las ciencias sociales, la gente rara vez sabe de qué habla cuando habla de «pruebas».

LIBRO III: UNA VISIÓN NO PREDICTIVA DEL MUNDO

Teóricos de la decisión que enseñan a profesionales prácticos: Para insultarnos un poco más, los científicos de la decisión emplean la noción de «práctico», una designación inversa. Véase a Hammond, Keeney y Raiffa (1999) intentando enseñarnos a tomar decisiones. Un libro que describe exactamente cómo no actúan los profesionales prácticos y cómo creen los académicos que actúan: Schon (1983).

Asimetría entre bueno y malo: Segnius homines bona quam mala sentiunt en las *Décadas* de Tito Livio (XXX, pág. 21).

Estoicos y emociones: Contradice la creencia muy extendida de que el estoicismo consiste en ser un vegetal, Graver (2007).

El crecimiento económico no era tan rápido: Crafts (1985), Crafts y Harley (1992).

Ser infiel con la estrella del rock*:* Arnavist y Kirkpatrick (2005), Griffith, *et al.*, (2002), Townsend, *et al.*, (2010).

Simenon: «Georges Simenon, profession: rentier», Nicole de Jassy, *Le Soir illustré*, 9 de enero de 1958, nº 1333, págs. 8-9, 12.

Dalio: Bridgewater-Associates-Ray-Dalio-Principles.

LIBRO IV: OPCIONALIDAD, TECNOLOGÍA E INTELIGENCIA DE LA ANTIFRAGILIDAD

Lo teleológico

Aristóteles y su influencia: Rashed (2007), arabista y helenista.

La nobleza del fracaso: Morris (1975).

Opcionalidad

Bricolage: Jacob (1977a, 1977b), Esnault (2001).

Los ricos se hacen más ricos: Sobre el aumento de la riqueza total de los más ricos, véanse los datos de Merrill Lynch en «World's wealthiest people now richer than before the credit crunch», Jill Treanor, *The Guardian*, junio de 2012. En

la figura siguiente se ilustra por qué no tiene nada que ver con el crecimiento y la formación total de riqueza.

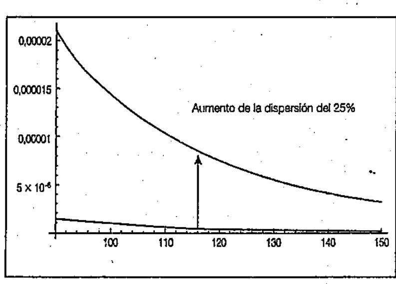


FIGURA 39. Artículos de lujo y opcionalidad. En el eje de ordenadas, la probabilidad; en el de abscisas, la integral de la riqueza. Terreno de la antifragilidad: el efecto del cambio en la desigualdad en la población de los muy ricos aumenta de una manera no lineal en las colas: el dinero de los superricos reacciona más a la desigualdad que a la riqueza total en el mundo. Su riqueza se multiplica casi por 50 en respuesta a un cambio del 25% en la dispersión de la riqueza. Una pequeño variación de 0,01 en el coeficiente de Gini (que es 0 cuando la desigualdad es perfecta y 1,00 cuando una persona lo tiene todo) equivale a un aumento del 8% en el PIB real. El efecto es muy patente con independencia de la distribución de la probabilidad.

Camellos en Arabia: Lindsay (2005).

Oblicuidad: Kay (2010).

Literatura sobre opciones reales: Trigeorgis (1993), revisión en Dixit y Pindyck (1994), Trigeorgis (1996), Luehrman (1998), McGrath (1999); el tema principal son las inversiones reversibles e irreversibles.

Intervalo de traslación: Wooton (2007); Arikha (2008b); moderno, Contopoulos-Ioannidis, *et al.*, (2003, 2008), comentario de Bosco y Watts (2007).

Crítica de Wootton: Brosco y Watts (2007).

Epifenómenos y causalidad de Granger: Véase una revisión en Granger (1999).

Dar lecciones de vuelo a las aves: Hay antecedentes en Erasmo, «enseñar a nadar a los peces». *Adagios*, 2519, III, VI, 19. «*Piscem nature doces* Iʹχθύν νήχεσθαι διδάσκεις, *id est piscem nature doces. Perinde est ac si dicas: Doctum doces. Confine illi, quod alibi retulimus*: Δελφῖνα νήχεσθαι διδάσκεις, *id est Delphinum natare doces.*» Esta expresión fue acuñada por primera vez en Haug y Taleb (2010); la metáfora de Erasmo apareció en la red en 2006 y acabó en un libro, Triana (2009). De haberlo sabido, la habríamos usado.

La educación y su efecto en el crecimiento y la riqueza: Pritchett (2001), Wolf (2002), Chang (2011).

Ideas de Schumpeter sobre la destrucción y el progreso: Schumpeter (1942). Críticas por la falta de un enfoque técnico hechas por economistas de Harvard en McCraw (2007).

Amateurs: Bryson (2010), Kealey (1996).

Atribución científica errónea de las obras de Bachelier, Thorpe y otros: Haug y Taleb (2010). Discusión en Triana (2009, 2011).

Motor a reacción: Scranton (2006, 2007, 2009), Gibbert y Scranton (2009).

La teoría episteme de la cibernética: Mindell, 2002. Agradezco a David Edgerton que me llamara la atención sobre sus obras.

Catedrales y geometría teórica y axiomática: Beaujoan (1973, 1991), Portet (2002). Para la historia de la construcción de la catedral de Chartres, véase Ball (2008).

Base epistémica y confusión: La base epistémica viene a ser la x, no $f(x)$. Una manera muy buena de ver la diferencia entre x y $f(x)$ en la tecnología nos la ofrece Michael Polanyi: podemos patentar $f(x)$, una técnica, pero no x, un conocimiento científico. En Mokyr (2005).

Base epistémica: Mokyr (1999, 2002, 2005, 2009). El principal problema de Mokyr: no obtener ω_C Además, la noción de que Oriente ha omitido el ensayo y error (véase también el argumento sobre China): Tetlock en Tetlock, *et al.*, (2009). Mokyr y Meisenzahl lo ven de un manera diferente, con microinvenciones que alimentan macroinvenciones. Sigue siendo intelectualmente débil.

Tekne-episteme en economía: Marglin (1996), aunque esta tradición no llegó muy lejos.

Obras de Needham sobre China: Winchester (2008).

Catedráticos: Kealey (1996): «Adam Smith atribuyó la decadencia de los profesores ingleses al empleo fijo con sueldo garantizado (en comparación con las universidades escocesas)».

Fideísmo: Popkin (2003).

Modelo lineal: Edgerton (1996a, 1996b, 2004). Edgerton demostró que era una idea adaptada al pasado. Escribe: «Este modelo académico y orientado a la investigación de la ciencia del siglo XX es aún más sorprendente en vista de la tradición de destacar los orígenes no académicos de la ciencia moderna, que se basa sobre todo en las tradiciones artesanales, y de la insistencia de gran parte de la historia de la ciencia, reforzada en los últimos veinte años, en la importancia para la ciencia de los contextos industriales, desde el teñido y la destilación a la fabricación de máquinas».

Sesgo de convexidad: Se descubrió al principio en el mercado de futuros financieros y de materias primas; Burghardt y Hoskins (1994), Taleb (1997), Burghardt y Liu (2002), Burghardt y Panos (2001), Kirikos y Novak (1997), Pieterbarg y Renedo (2004). Muchas personas quebraron por no haber entendiendo el efecto.

Ejemplo de detección y correspondencia del sesgo de convexidad (ω_A), tomado de la tesis doctoral del autor: El método es hallar lo que necesita cobertura dinámica y revisiones dinámicas. Entre los miembros de la clase de instrumentos considerados que no son opciones en sentido estricto y requieren una cobertura dinámica, se puede mencionar al instante una amplia clase de instrumentos convexos: 1) bonos a largo plazo de cupón bajo. Supongamos un marco temporal discreto.

Tomemos $B(r, T, C)$: el período T de maduración del bono pagando un cupón C donde $rt = \int rs\, ds$. Tenemos que la convexidad $\delta^2 B/\delta r^2$ aumenta con T y disminuye con C. 2) Contratos donde la financiación está muy correlacionada con el precio de los futuros. 3) Cestas con una característica geométrica en su cálculo. 4) Una clase de activos muy olvidada es la de los contratos «quanto-definidos» (donde el saldo final no es en la moneda nativa del contrato), como el mercado de futuros del NIKEI japonés, donde el saldo final es en moneda estadounidense. En pocas palabras, mientras que un contrato del NIKEI en yen es lineal, otro en dólares estadounidenses no es lineal y requiere una cobertura dinámica.

Tomemos en un tiempo inicial t_0, la condición final $V(S, T) = S_T$ donde T es la fecha de vencimiento. Dicho de una manera más sencilla, el título acabado de describir es a plazo y se supone que es lineal. Parece que aún no hay un plazo Ito. Sin embargo, si hubiera un saldo intermedio de modo que, con un período de contabilidad i/T, el margen de variación se pagara en efectivo, se produciría cierta complejidad. Supongamos que $\Delta(t_i)$ representa los cambios en el valor de la cartera durante el período (t_i, t_{i-1}), $\Delta(t_i) = (V(S, t_i) - V(S, t_{i-1}))$. Si la variación se debe abonar en el período t_i, el operador debería tomar un préstamo a la cotización entre los períodos t_i y T, aquí $r(t_i, T)$. Esta financiación es necesaria para hacer que el valor actual de $V(S, T)$ y S_T sea comparable. En previsión, tendremos que descontar la variación con un método de liquidez a plazo para el período contable entre t_{i-1} y t_i. Visto desde el período T, el valor de la variación se convierte en $E_t\, [exp[-r(t_i, T)(T-t_i)]\ \Delta(t_i)]$, donde E_t es el operador de previsión en el momento t (bajo, por ejemplo, la medida de probabilidad neutra respecto al riesgo). Así pues, estamos entregando en el período T, en previsión como se ve desde el período t_0, el valor esperado de una corriente de variación futura $E_{t0}[\Sigma\ exp[-r(t_i, T)(T-t_i)]\ \Delta(t_I)]$. Sin embargo, debemos descontar hasta el presente usando la tarifa correspondiente al plazo $r(T)$. La ecuación anterior se convierte en $V(S, T)|_{t=t0} = V[S, t_0] + exp[r(T)]E_{t0}\ [\Sigma\ exp[-r(t_i, T)(T-t_i)]\ \Delta(t_i)]$ que será distinta de S_T cuando cualquiera de los intereses a plazo sea estocástico. Resultado (una manera «fina» de decir «teorema»): *Cuando las variaciones de la tarifa de descuento a plazo $r(t_i T)$ y el título subyacente S_T son estrictamente positivos y la correlación entre los dos sea inferior a 1,* $V(S, T)|_{t=t0} \neq S_T$. Prueba: examinando las propiedades del operador de previsión. Así pues: $F(S, t_0) = F(S, t_0 + \Delta t)$, mientras que un instrumento no lineal simplemente satisfará: $E[V(S, t_0)] =$ $= E[V(S, t_0 + \Delta t)]$

Crítica de Kealey: Posner (1996).

Historia general de la tecnología: Omisión de sesgos de convexidad, Basalla (1988), Stoke (1997), Geison (1995).

Ideas de innovación: Berkun (2007), Latour y Woolfar (1996), Khosla (2009), Johnson (2010).

Descubrimientos médicos y ausencia de conocimientos causativos: Morton (2007), Li (2006), Le Fanu (2002), Bohuon y Monneret (2009). Le Fanu (2002): «Quizá sea previsible que los médicos y los científicos asuman el crédito por el ascendente de la medicina moderna sin admitir, o siquiera reconocer, los misterios de la naturaleza que han desempeñado un papel tan importante. Como es lógico, han acabado creyendo que su contribución intelectual es mayor de lo que en realidad ha sido y creen que entienden más de lo que de verdad entienden. No reconocen la naturaleza abrumadoramente empírica de la innovación tecnológica y farmacológica que ha dado lugar a unos avances espectaculares en el tratamiento de la enfermedad sin necesidad de una comprensión profunda de su causalidad o de su historia natural».

La convexidad del comercio: Ridley (2010) contiene comentarios sobre los fenicios; Aubet (2001).

Entresijos de la industria farmacéutica: La Matina (2009).

Efectos secundarios multiplicativos: Subestimación de las interacciones en Tatonetti, *et al.*, (2012): simplemente sacaron a la luz los efectos secundarios en personas que tomaban combinaciones de fármacos, lo que multiplica los efectos secundarios (demostraron que los efectos se podían llegar a multiplicar por 4).

Planificación estratégica: Starbuck, *et al.*, (1992, 2008), Abrahamson y Freedman (2007). La segunda es una bella oda al desorden.

Espíritu emprendedor: Elkington y Hartigan (2008).

Los profesores de la Harvard Business School son incapaces de entender las probabilidades pequeñas: esta afirmación no es empírica, pero es graciosa: para hallar un ejemplo ilustrativo de un tonto que pase por alto ω_B y ω_C, siempre debemos empezar buscándolo en Harvard. Froot (2001), Pisano (2006a, 2006b). Froot: «Puesto que los directores de las compañías de seguros adquieren reaseguros a un precio muy superior al justo, deben creer que la gestión de riesgos añade un valor considerable». Y cree que él conoce el precio justo.

Le Goff: Le Goff (1985): *«L'un est un professeur, saisi dans son enseignement, entouré d'élèves, assiégé par les bans, où se presse l'auditoire. L'autre est un savant solitaire, dans son cabinet tranquille, à l'aise au milieu de la pièce où se meuvent librement ses pensées. Ici c'est le tumulte des écoles, la poussière des salles, l'indifférence au décor du labeur collectif», «Là tout n'est qu'ordre et beauté / Luxe, calme, et volupté».*

Martignon: Geschlechtsspezifische Unterschiede im Gehirn und mögliche Auswirkungen auf den Mathematikunterricht. Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen nach der RPO I v. 16.12.1999.

Vorgelegt von: Ulmer, Birgit. Erste Staatsprüfung im Anschluss an das Wintersemester 2004/05, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg. Studienfach: Mathematik. Dozenten: Prof. Dr. Laura Martignon, Prof. Dr. Otto Ungerer.

Renan: Averroès et l'averroïsme, pág. 323 (1852).

Sócrates: Conversación con Mark Vernon (Vernon, 2009), que cree que Sócrates era más como Tony el Gordo. Un contexto muy bueno en Wakefield (2009). Calder, *et al.*, (2002) presentan retratos más o menos hagiográficos.

Falacia socrática: Geach (1966).

Episteme-tekne: Alejandro de Afrodisias, *On Aristotle's Metaphysics, On Aristotle's Prior Analytics* 1.1-7, *On Aristotle's Topics* 1, *Quaestiones* 2.16-3.15.

Conocimiento tácito-explícito: Colins (2010), Polanyi (1958), Mitchell (2006).

TABLA 13. Saber cómo, saber qué y sus hermamos

Tipo 1	Tipo 2
Saber *qué*	Saber *cómo*
Explícito	Implícito, tácito
Conocimiento demostrativo	Conocimiento no demostrativo
Episteme	Techne
Base epistémica	Conocimiento por experiencia
Conocimiento proposicional	Heurística
Literal	Figurativa
Actividad con objetivo	Manipulación
Racionalismo	Empirismo
Erudición	Práctica
Matemática	Ingeniería
Conocimiento inductivo basado en los principios teleológicos de Aristóteles	Epilogismo (Menodoto Nicomediense y la escuela de medicina empírica)
Historiografía causativa	*Historia a sensate cognitio*
Diagnóstico	Autopsia
Letra de la ley	Espíritu de la ley
Ideas	Costumbres
Probabilidad lúdica, libros de texto de estadística	Incertidumbre ecológica, no abordable en libros de texto
Logos	Mythos
Kerigma (la parte explicable y enseñable de la religión)	Dogma (lo inexplicable en el sentido religioso)
Teología exotérica (Averroes y Spinoza)	Teología esotérica (Averroes y Spinoza)

Los términos de la izquierda parecen guardar relación entre sí. Es fácil explicar que racionalismo, explícito y literal están vinculados. Pero los términos de la derecha no parecen estar conectados de una manera lógica. ¿Qué conecta al azar, el arte, el accidente, lo implícito, la ingeniería y lo metafórico? ¿Cuál es la relación entre el dogma religioso y la manipulación? Hay algo, pero no lo puedo explicar de una manera comprimida o breve si bien hay cierto parecido con la familia de Wittgenstein.

Lévi-Strauss: Lévi-Strauss (1962) sobre distintas formas de inteligencia. Sin embargo, según Charbonnier (2010), en unas entrevistas de los años ochenta, parece creer que en un futuro no muy lejano la ciencia nos permitirá predecir con una precisión aceptable «en cuanto tengamos la teoría de las cosas». Véase una biografía en Wilken (2010). Véase también un problema similar desde el punto de vista de un sociólogo en Bourdieu (1972).

Heurística evolutiva: Esto es fundamental pero lo escondo aquí. Este es el resumen: combinando lo que se encuentra en la literatura con las ideas del libro: una heurística evolutiva en una actividad dada tiene los siguientes atributos: a) no sabemos que la usamos, b) hace mucho tiempo que la vienen aplicando en el mismo entorno o en otro similar generaciones de profesionales prácticos y refleja la evolución de cierta sabiduría colectiva, c) no presenta problemas de agencia y quienes la han usado han sobrevivido (esto excluye la heurística médica que usan los médicos ya que puede que el paciente no haya sobrevivido, y apoya la heurística colectiva usada por la sociedad), d) sustituye problemas complejos que exigen una solución matemática, e) solo la podemos aprender practicando y observando a otros, f) siempre la podemos aplicar mejor en un ordenador que en la vida real porque se presta más a ello, por alguna razón, las reglas heurísticas que ocupan el segundo lugar detrás de las mejores funcionan mejor que las que parecen mejores, g) el campo donde nació permite una retroalimentación rápida en el sentido de que quienes cometen errores son penalizados y no duran mucho tiempo. Por último, y como han señalado los psicólogos Kahneman y Tversky, pueden funcionar muy mal fuera de los ámbitos en los que han surgido.

Argumentación y problema de la madera verde: En Mercier y Sperber (2011). Hace poco, la idea postsocrática del razonamiento como instrumento para hallar la verdad se ha devaluado todavía más, aunque parece que el método socrático puede ser útil, si bien únicamente en forma de diálogo. Mercier y Sperber han echado por tierra la noción de que usamos el razonamiento para buscar la verdad. En un ingenioso estudio demostraron que el objetivo de los argumentos no es tomar decisiones, sino convencer a los demás, porque las deci-

siones a las que llegamos por razonamiento tienen grandes distorsiones. Lo comprobaron experimentalmente y obtuvieron evidencias de que las personas son mejores creando argumentos en un entorno social (cuando hay otras personas a las que convencer) que cuando están solas.

Antiilustración: Véanse revisiones en Sternhell (2010), McMahon (2001), Delon (1997). Horkheimer y Adorno hacen una fuerte crítica de la superficialidad y las trampas para tontos de las ideas de la modernidad. Y, claro, las obras de John Gray, sobre todo Gray (1998) y *Straw Dogs*, Gray (2002).

Wittgenstein y el conocimiento tácito: Pears (2006)

Sobre Joseph de Maistre: Companion (2005)

Economía ecológica y supermamás: Smith (2008); véase también su discurso con Kahneman al recibir el Nobel. Gigerenzer más adelante.

Saber acumulado a lo largo de los tiempos: Oakeshott (1962, 1975, 1991). Téngase presente que el conservadurismo de Oakeshott supone aceptar la necesidad de cierta medida de cambio. Me parece que lo que quería era un cambio orgánico, no racionalista.

LIBRO V: LO NO LINEAL Y LO NO LINEAL

De una manera más formal, y para complementar la exposición gráfica de Taleb y Douady (2012), la **fragilidad local** de una variable aleatoria X_λ que depende del parámetro λ, con un nivel de estrés K y un nivel de semidesviación $s\text{-}(\lambda)$ con pdf f_λ es su **sensibilidad semivega de cola izquierda K** (siendo «vega» la sensibilidad a cierta medida de volatilidad), $V(X, f\lambda, K, s^-)$ a s^-, la semidesviación absoluta media inferior a Ω, aquí, $s^-(\lambda) = \int_{-\infty}^{\Omega}(\Omega - x)f_\lambda(x)dx$, $\xi(K,s^-) = \int_{-\infty}^{K}(\Omega - x)f_{\lambda(s^-)}(x)dx$, $V(X, f_\lambda, K, s^-) = \frac{\partial\xi}{\partial s^-}(K, s^-)$ del original. La **fragilidad heredada** de Y en relación con X en el nivel de estrés $L = \varphi(K)$ y un nivel de semidesviación izquierda $s\text{-}(\lambda)$ de X es la derivada parcial $V_X(Y, g_\lambda, L, s^-(\lambda)) = \frac{\partial\xi}{\partial s}(L, u^-(\lambda))$ del original. Obsérvese que el nivel de estrés y el pdf se definen para la variable Y, pero el parámetro utilizado para la diferenciación es la semidesviación absoluta izquierda de X. Para la antifragilidad, el salto por encima de Ω, además de la robustez por debajo del mismo nivel de estrés K. Los **teoremas de transferencia** relacionan la fragilidad de Y con la segunda derivada $\varphi(K)$ y muestran el efecto de las transformaciones convexas (cóncavas o no lineales mixtas) en las colas por medio de la **función de transferencia** H^K. Para lo antifrágil, úsese s^+, la integral sobre K.

La fragilidad no es psicológica: Partimos de la definición de fragilidad como sensi-

bilidad vega de cola y acabamos con la no linealidad como un atributo necesario de la fuente de esta fragilidad en el caso heredado: una causa de la enfermedad en lugar de la enfermedad misma. Sin embargo, hay una extensa literatura donde economistas y científicos de la decisión incorporan el riesgo a las preferencias psicológicas: históricamente se ha creído que el riesgo se deriva de la aversión al mismo como resultado de la estructura de elecciones en condiciones de incertidumbre con una concavidad del turbio concepto de «utilidad» del saldo o resultado final; véanse Pratt (1964), Arrow (1965), Rothschild y Stiglitz (1970, 1971). Pero esta «utilidad» nunca ha llevado a ningún lugar salvo a la circularidad expresada por Machina y Rothschild (2008) de que «el riesgo es lo que aborrecen quienes tienen aversión al riesgo». En efecto, limitar el riesgo a la aversión a la concavidad de las opciones es un resultado muy desafortunado.

La taza de porcelana y su concavidad: Es evidente que una taza, una casa o un puente no tienen preferencias psicológicas, utilidad subjetiva, etc. Pero su reacción al daño es cóncava: basta con tomar z como nivel de estrés y $\Pi(z)$ como función del daño para ver que, con $n>1$, $\Pi(n\, z) < n\, \Pi(z)$ para todo $0< n\, z<Z^*$, donde Z^* es el nivel (no especificado necesariamente) en el que se rompe el objeto. Esta desigualdad hace que $\Pi(z)$ tenga una derivada segunda negativa en el valor inicial z. Por lo tanto, si una taza recibe menos daño de n veces un estresor de intensidad Z que de una sola vez de un estresor $n\, Z$, el daño (como función negativa) debe ser cóncavo en relación con los estresores hasta el punto de ruptura; esta restricción viene impuesta por la estructura de probabilidades de supervivencia y la distribución de sucesos perjudiciales, nada que ver con la utilidad subjetiva u otras fantasías.

Escalamiento positivo, convexidad de las ciudades: Bettencourt y West (2010, 2011), West (2011). Las ciudades son entidades 3-D como los animales y estas no linealidades beneficiosas equivalen a eficiencias. ¡Pero pensemos en el tráfico!

«Más es diferente»: Anderson (1972).

Fragilidad comparativa de animales: Diamond (1988).

Flyvbjerg y colegas sobre los retrasos: Flyvbjerg (2009), Flyvbjerg y Buzier (2011).

Lo pequeño es hermoso, nociones románticas: Dahl y Tufte (1973), Schumacher (1973) para la frase. Kohr (1957) para el primer manifiesto contra el tamaño de la unidad de gobierno.

Tamaño del gobierno: No puedo encontrar a nadie que piense en función de efectos de convexidad, ni siquiera entre los libertarios; por ejemplo, Kahn (2011).

Los Estados pequeños funcionan mejor: Una larga tradición de investigación sobre el

gobierno de ciudades-Estado. Parece que lo que interpretamos como sistemas políticos podrían surgir del tamaño. Pruebas de ello en Easterly y Kraay (2000).

La era del aumento de la fragilidad: Zajdenwebber, véase la discusión en *El Cisne Negro*. Cifras vueltas a calcular hace poco en *The Economist*, «Counting the Cost of Calamities», 14 de enero de 2012.

Efecto de convexidad en la media: Jensen (1906), Van Zwet (1966). Mientras que Jensen se ocupa de funciones monótonas, Van Zwet se ocupa de las cóncavo-convexas y otras combinaciones, aunque siguen siendo simples no linealidades. Taleb y Douady (2012) lo aplican a todas las formas de no linealidades locales.

Datos empíricos sobre el aumento de tamaño: Fusiones e hipótesis de la arrogancia en Roll (1986); desde entonces, Cartwright y Schoenberg (2006).

La deuda en la historia antigua: Jubileos babilonios: Hudson, *et al.*, (2002). Atenas: Harrison (1998), Finley (1953). Historia de la deuda: Barty-King (1997), Muldrew (1993), Glaeser (2001). El último ofrece una perspectiva anarquista. Cree de verdad que la deuda precede al trueque.

Redes de alimentos: Dunne, *et al.*, (2002), Perchey y Dunne (2012), Valdovinos y Ramos-Jiliberto (2010). Fragilidad y recursos, Nasr (2008, 2009).

Fannie Mae: Eran cóncavos en relación con todas las variables importantes. Algún enterado con muy poca idea de la probabilidad y la no linealidad de la comisión de Obama que investigaba las causas de la crisis esparció el rumor de que yo solo había detectado el riesgo del tipo de interés de Fannie Mae: no es verdad.

Costes de ejecución: «El impacto en los precios», es decir, los costes de ejecución, aumentan con el tamaño; tienden a seguir la raíz cuadrada, lo que significa que el precio total es convexo y crece con un exponente 3/2 (lo que significa que los costes son cóncavos). Pero el problema es que, para desviaciones grandes como en el caso de la Société Générale, es bastante peor: los costes de transacción se aceleran de una forma cada vez menos precisa y los artículos sobre el impacto en los precios nacidos de la nueva tradición de investigación no sirven de nada cuando hacen falta. Sorprendentemente, Bent Flyvbjerg encontró un efecto similar, aunque un poco menos cóncavo en total, para los puentes y los túneles, con unos costes proporcionales que aumentaban en 10 Log[x] del tamaño.

Lo pequeño es hermoso desde un punto de vista técnico: Para explicar que las ciudades-Estado, las empresas pequeñas, etc., son más robustas a los sucesos perjudiciales, tomemos X, una variable aleatoria para la «exposición no intencionada», como fuente de incertidumbre (para la Société Générale fue la

posición que no pudo ver; para una empresa podría ser una necesidad perentoria de un inventario, etc.). Supongamos que la magnitud de este daño no intencionado es proporcional al tamaño de la unidad porque las entidades de menor tamaño realizan transacciones más pequeñas que las entidades grandes. Usamos como distribución de la probabilidad la variable de todas las exposiciones no intencionadas $\sum X_i$ donde X_i son variables aleatorias independientes escaladas simplemente como $X_i = X/N$. Siendo k la amplitud de la cola y α el exponente de la cola, $\pi(k, \alpha, X) = \alpha\, k^{\alpha} x^{-1-\alpha}$. La distribución de Pareto de N-convoluciones de la posición total no intencionada $N \sum X_i$:$\pi(k/N, \alpha, X)_N$, donde N es el número de convoluciones de la distribución. La media de la distribución, invariante respecto a N, es $\alpha\, k/\alpha-1)$.

Pérdidas por presiones y superaciones del presupuesto: Para la función de pérdida tomemos $C[X]= -b\, X^{\beta}$, donde los costes del perjuicio son una función cóncava de X. Obsérvese que para desviaciones pequeñas, $\beta = 3/2$ en la literatura de microestructura y ejecución.

Distribución resultante de la probabilidad de daño: Puesto que nos interesa la distribución de y, realizamos una transformación de variable estocástica. El daño $y=C[X]$ tiene la distribución $\pi[C^{-1}[x]]/C'[C^{-1}[x]]$. Consideremos que sigue una distribución de Pareto con una cola de amplitud k^{β} y un exponente de cola α/β, $L_1(Y)=\frac{\alpha}{\beta}K^{\alpha}Y^{-1-\alpha/\beta}$ que tiene como media $\frac{k^{\beta}\alpha}{\alpha-\beta}$. Y ahora la suma: para la suma de N entidades, la distribución asintótica es: $L_N(Y)= N\frac{\alpha}{\beta}\left(\frac{K}{N}\right)^{\alpha} Y^{-1-\alpha/\beta}$ con la media (a causa de la aditividad) como función de las variables que incluye N: $M(\alpha,\beta,k,N) = \frac{N\left(\frac{k}{N}\right)^{\beta}\alpha}{\alpha-\beta}$. Si comprobamos el índice de pérdidas esperadas en las colas para N=1 a N=10 en valores diferentes de la proporción de β sobre α, la proporción de la expectativa de 1 unidad sobre 10 unidades $\frac{M(\alpha=3,\beta/\alpha,k,N=1)}{M(\alpha=3,\beta/\alpha,k,N=10)}$ revela el efecto «lo pequeño es hermoso» en distintos niveles de concavidad.

Libro VI: *VIA NEGATIVA*

Conocimiento sustractivo

Los mapas: Un lector, Jean-Louis, cartógrafo, me escribe lo siguiente: «Por mi condición de cartógrafo, hace tiempo que aprendí que la clave para hacer un

buen mapa reside precisamente en la información de la que se decide prescindir. Son muchos los clientes a los que he tratado de hacer ver que si un mapa es demasiado literal y preciso, termina por confundir a la gente».

El imán Alí (Ibn Abi-Taleb): La cumbre de la elocuencia (*Nahyul Balagha*), Carta 31.

El Dios mosaico no es antifrágil: Y es que Dios —el Dios abrahámico-mosaico (el de los judíos, los cristianos y los musulmanes)— es la representación de la robustez y la infalibilidad absolutas. Nótese que, contrariamente a lo que podría ser la impresión inicial, la esencia de la perfección radica en la robustez, no en la antifragilidad. He recibido numerosos mensajes en los que se me sugiere que el Dios (levantino) debería ser ubicado en la categoría de lo antifrágil. Pero ese sería un error grave según las religiones del Mediterráneo oriental. La antifragilidad sería aplicable a deidades de las mitologías babilónica, griega, siria y egipcia. Pero la teología monoteísta levantina, desde el antiguo El (o Al) semítico hasta el moderno Alá o, en menor medida, lo que muchos habitantes del «Cinturón de la Biblia» estadounidense llaman «el Señor», y desde el Génesis hasta el Corán, evolucionó hacia una definición de un Dios cada vez más abstracto (y, por consiguiente, más próximo a la definición de la robustez pura). No hay duda de que el Dios monoteísta no es en absoluto frágil, pero tampoco es antifrágil. Por definición, y gracias a su cualidad de abstracción máxima, es aquello que no puede mejorarse, lo que representa la propiedad misma de la perfección: solo los imperfectos mortales pueden mejorar y necesitan, por consiguiente, antifragilidad para tratar de perfeccionarse. En el Corán, una de las propiedades de Dios es *Smd,* una palabra que no tiene sinónimo alguno, ni siquiera en árabe, por lo que es intraducible; su significado solo puede transmitirse mediante una sucesión de descripciones parciales. *Smd* es Aquel que ha alcanzado semejante grado de plenitud que no depende de circunstancias externas, de nada ni de nadie; es un baluarte contra toda clase de ataques; trasciende la noción del tiempo. La idea está presente asimismo en otros sistemas levantinos. La teología ortodoxa, a través de la teosis, busca la fusión con Dios, la aspiración a un nivel de plenitud que, como tal, signifique, por consiguiente, una independencia con respecto a todo lo demás.

Las prohibiciones religiosas: Fourest y Venner (2010) presentan una lista recogida de toda clase de creencias.

Steve Jobs: Beahm (2011).

Gladwell: «Sumando todas sus facturas de hospital durante los diez años que llevaba durmiendo en la calle —así como los costes de los tratamientos por sus problemas de abuso de sustancias, los honorarios de los médicos y otros gas-

tos—, Murray Barr acumulaba probablemente una factura médica tan abultada como la que más en el estado de Nevada. "Nos costó un millón de dólares no hacer algo de verdad con Murray", dijo O'Bryan» (Gladwell, 2009).

La falsación y los problemas de la inducción: Véanse las referencias al respecto en *El Cisne Negro*.

El tabaco y el efecto neto de la medicina en su conjunto: Burch (2009).

La fractalidad: Mandelbrot (1983).

El impacto de lo antiguo del que habla Edgerton: Edgerton (2007).

Menos es más en la teoría de la decisión

La simplicidad y Steve Jobs: «Ese ha sido uno de mis lemas: concentración y simplicidad. Lo simple puede ser más difícil que lo complejo: hay que esforzarse mucho para depurar nuestro modo de pensar a fin de simplificarlo. Pero es algo que, al final, vale la pena, porque cuando llegamos a ese estadio, podemos mover montañas», *Business Week*, 25 de mayo de 1998.

Las estrategias heurísticas como potentes (y necesarios) atajos: Gigerenzer y Brighton (2009) desmontan el siguiente mito del que se hacía eco Richard Dawkins en *El gen egoísta*, donde escribía que, cuando un jugador de béisbol en funciones defensivas atrapa una pelota en la parte exterior del campo, «se comporta como si hubiese resuelto un conjunto de ecuaciones diferenciales para predecir la trayectoria de la pelota. [...] En algún nivel subconsciente, algo funcionalmente equivalente a los cálculos matemáticos está sucediendo».[NT]

Pues no exactamente, profesor Dawkins. Gerd Gigerenzer, *et al.* replican que no sucede nada de eso. En concreto, escriben lo siguiente:

> Por el contrario, los experimentos han mostrado que los jugadores recurren a diversas estrategias heurísticas. El instrumento heurístico de la mirada es el más simple y funciona si la pelota viene ya por el aire: consiste en fijar la vista en la bola, empezar a correr y ajustar la velocidad de la carrera de tal forma que el ángulo de la visión que el jugador tiene de la pelota se mantenga constante. Un jugador que recurre a la estrategia heurística de la mirada puede ignorar todas las variables causales necesarias para calcular la trayectoria de la bola: la distancia inicial, la velocidad, el ángulo, la resistencia del aire, la velocidad y dirección del viento, y el giro, entre otras. Prestando atención a una única variable, el jugador terminará colocándose justamente allí donde baje la pelota sin haber tenido que calcular el punto exacto.
>
> La misma estrategia heurística es usada por diversas especies animales para cazar sus presas y para interceptar a potenciales parejas sexuales. En acciones predatorias y

de persecución, los murciélagos, las aves y las libélulas mantienen un ángulo óptico constante entre ellos y su presa, al igual que hacen los perros para atrapar un *frisbee*.

Ejemplos adicionales:

> Para elegir una pareja para el apareamiento, una pava real utiliza una estrategia heurística: en vez de investigar a todos los pavos reales que posan y se exhiben en un mismo espacio tratando de llamar la atención de esa hembra, o en vez de ponderar y sumar las características de todos los machos para calcular cuál de ellos le puede proporcionar la mayor utilidad esperada, ella examina solamente a tres o a cuatro y elige entre estos a aquel que tiene el número más elevado de «ojos» dibujados en su abanico de plumas.

Exactamente igual que los seres humanos, pues. Otro ejemplo:

> Para medir el área de una cavidad donde anidar —una grieta estrecha en una roca, por ejemplo—, una hormiga no tiene más vara de medir que una simple regla general: va de un lado a otro, siguiendo un recorrido irregular, durante un período determinado, con lo que deja una senda de feromonas tras de sí y, a continuación, se va. Después, regresa, vuelve a desplazarse de un lado a otro siguiendo un trayecto irregular distinto y estima entonces el tamaño de la cavidad en función de la frecuencia con la que se va encontrando con el trazado de la senda anterior. Esa estrategia heurística resulta considerablemente precisa.

Otros ejemplos en: Czerlinski, Gigerenzer, *et al.* (1999), Goldstein y Gigerenzer (1999), Gigerenzer (2008).

Makridakis, las predicciones y el «menos es más»: Makridakis, *et al.*, (1982, 1993), Makridakis y Hibon (2000), Makridakis y Taleb (2009).

Una estrategia heurística para medir riesgos: Taleb, Canetti, *et al.*, (2012), con personal del FMI.

El efecto Lindy y otros temas relacionados

El efecto Lindy se demostró en Mandelbrot (1997). El primer campo que utilizó para probarlo fue el de la producción artística, acotado, claro está, por la duración de la vida del productor de arte. En mis conversaciones con Mandelbrot, próximo este ya al final de su vida, le sugerí la existencia de la frontera entre lo perecedero y lo imperecedero, y él coincidió conmigo en

que lo imperecedero se distribuiría conforme a una ley de potencias, mientras que lo perecedero (el escenario de la versión inicial del efecto Lindy) funcionaba como una mera metáfora. Si partimos del supuesto de que conocemos el tiempo inicial, el resto del tiempo de vida se mantiene constante en el caso de la función exponencial, con independencia de las condiciones futuras, y se incrementa con el tiempo en el caso de la función de ley de potencias por un factor de ($\alpha/1-\alpha$) desde el momento inicial, donde α es el exponente de cola; para distribuciones gaussianas o semigaussianas, decrece.

Gott: Gott (1993, 1994) presentó el método copernicano aquí comentado, pero no condicionó apropiadamente la probabilidad; fue corregido en Caves (2000). Véase comentario en Rees (2003) y un análisis de la paradoja en Bostrom (2002).

Propiedades de las distribuciones a propósito de los artículos/trabajos sobre supervivencia: Las leyes de potencias son confundidas a menudo con distribuciones exponenciales debido a la falta de datos en las colas. De ahí que yo asuma a priori que una exponencial sea probablemente una ley de potencias, pero no a la inversa, pues el error en el sentido opuesto es inmensamente menos probable. Pigolotti, *et al.*, (2005). Para el caso de los imperios, véanse Arbesman (2011), Khmaladze, *et al.*, (2007, 2010), Taagepera (1978, 1979). Para el de las empresas, Fujiwara. Asimismo, Turchin (2003, 2009).

Tiempo esperado condicional de supervivencia entre distribuciones distintas: Sornette y Knopoff (1997). Estos autores muestran que, paradójicamente, cuanto más tiempo pasamos aguardando a que llegue un terremoto, más tiempo adicional se espera que tengamos que aguardar.

Otras neomanías

Le Corbusier: Christopher Caldwell, «Revolting High Rises», *New York Times*, 27 de noviembre de 2005.

Cairns y las medidas tradicionales: Cairns (2007). Fue Yoav Brand quien llamó mi atención sobre la obra de Cairns ofreciéndome gentilmente su libro tras una conferencia.

Diseño no teleológico: Cómo mutan y cambian los edificios, Brand (1995).

La perra: Moral, ii, 13; 1208b11. «También se cita a este propósito una respuesta de Empédocles, con motivo de una perra que iba a dormir siempre sobre la misma baldosa: "¿Por qué —se preguntaba— esta perra va siempre a dormir sobre esta baldosa? Es porque esta perra tiene alguna semejanza con el color

de ese ladrillo", queriendo indicar con esto que el hábito de este animal solo procedía de la semejanza».[NT]

Comentarios generales y filosóficos sobre la medicina

Medicina soror philosophiae: En Mudry (2006) y Pigeaud (2006), pueden leerse sendas historias reflexivas de la medicina; en Camguillem (1995), se analiza la iatrogenia. A propósito del espíritu y los humores, véanse Pager (1996) y Bates (1995).

Medicina islámica: Porman y Savage-Smith (2007), Djebbar (2001).

De motu animali *y los intentos de matematizar la medicina:* En Wear (1995). Permítanme que insista: las matemáticas son buenas; las que no son buenas son las matemáticas equivocadas.

Medicina antigua: Edelstein (1987), Lonrig (1998). El libro *Ancient Medicine* (Nutton, 2004) es informativo, pero guarda un silencio casi absoluto acerca de los empiristas y no entra en demasiados detalles, que digamos, con respecto a las prácticas antiguas más allá de unos pocos tratados convencionales. Más sobre medicina (la de los escépticos y la de los «metodistas») en la monumental obra de Zeller (1905) o, mejor aún, en la soberbia *Les sceptiques grecs*, de Brochard.

Naranjas: De ahí que, en griego moderno, se las conozca como *portokali*, una corrupción de «portuguesas» (palabra más corrompida aún en el árabe levantino, donde dio lugar al vocablo *burduqan*, que también recoge el dialecto siciliano).

Estrategias heurísticas médicas: Palmieri (2003).

Medieval y renacentista: French (2003).

Historia general: Conrad, *et al.*, (1995), Porter (2002, 2003), Meslin, *et al.*, (2006), Kennedy (2004).

Iatrogenia: Sharpe y Faden (1998), la obra más completa al respecto; Illich (1995), en concreto, su primer movimiento; Hadler (2009), a propósito de los dolores de espalda; Duffin (1999), Welsh, *et al.*, (2011), a propósito del sobrediagnóstico (aunque no recoge argumentación alguna sobre el ruido/señal y el filtrado), Lebrun (1995).

El problema de la agencia y la iatrogenia: Solo un ejemplo tomado al azar: «Los cirujanos practican más operaciones si están en el consejo de administración del centro médico en el que trabajan», «The Daily Stat», *Harvard Business Review*, 22 de junio de 2012.

Una perspectiva histórica más entretenida sobre la iatrogenia: Gustave Jules A. Witkowski, *Le mal qu'on a dit des médecins*, 1889.

Racionalismo/galenismo: García-Ballester (1995).

Montaigne: «*Mais ils ont cet heur, selon Nicocles, que le soleil esclaire leur succez, et la terre cache leur faute; et outre-cela, ils ont une façon bien avantageuse de se servir de toutes sortes d'evenemens, car ce que la fortune, ce que la nature, ou quelque autre cause estrangere (desquelles le nombre est infini) produit en nous de bon et de salutaire, c'est le privilege de la medecine de se l'attribuer. Tous les heureux succez qui arrivent au patient qui est soubs son regime, c'est d'elle qu'il les tient. Les occasions qui m'ont guery, moy, et qui guerissent mille autres qui n'appellent point les medecins à leurs secours, ils les usurpent en leurs subjects; et, quant aux mauvais accidents, ou ils les desavouent tout à fait, en attribuant la coulpe au patient par des raisons si vaines qu'ils n'ont garde de faillir d'en trouver tousjours assez bon nombre de telles [...]*». [Nótese la detección del problema de la atribución.]

On demandoit à un Lacedemonien qui l'avoit fait vivre sain si long temps: L'ignorance de la medecine, respondit il.

Et Adrian l'Empereur crioit sans cesse, en mourant, que la presse des medecins l'avoit tué.

La moderna medicina alternativa: Singh y Edzard (2008): ellos bien que «se jugaron» algo propio, pues fueron demandados judicialmente por su libro.

La homeopatía y las pruebas empíricas: Goldacre (2007). Véase también la muy amena *Bad Science*, Goldacre (2009) (trad. cast.: *Mala ciencia*, Barcelona, Paidós, 2011).

La moderna medicina basada en pruebas: Manual en Sacket, *et al.* (1998). Sobre los defectos de los métodos racionalistas, Silverman (1999), Gauch (2009), Sestini e Irving (2009).

La congelación: Collins (2008): «No hay pruebas suficientes que indiquen que la crioterapia mejora el resultado clínico del tratamiento de las lesiones de tejidos blandos». No he podido encontrar artículos que digan lo contrario. Los beneficios presentados parecen tan marginales que ni siquiera hacen gracia.

La convexidad de la tensión arterial: Cifras tomadas de Welch, *et al.* (2011).

La desigualdad de Jensen y los respiradores: Brewster, *et al.*, (2005), Graham, *et al.*, (2005), Mutch, *et al.*, (2007).

Paracelso: Personaje interesante en su faceta de rebelde; por desgracia, su figura parece haber sido «secuestrada» por defensores de la homeopatía como Coulter (2000). Véanse biografías en Ball (2006), Bechtel (1970) y Alendy (1937).

La inmortalización: Gray (2011).

Stendhal: De *Rojo y negro*: «*La besogne de cette journée sera longue et rude, fortifions-nous par un premier déjeuner; le second viendra à dix heures pendant la grand'messe*», capítulo XXVIII.

Temas médicos concretos

Nótese que lo que preocupa a este autor que les escribe no son las pruebas empíricas, sino, más bien, la ausencia de las mismas y el modo en que los investigadores manejan ese problema. El foco de atención está puesto, pues, sobre la detección de convexidades ignoradas.

La eficacia de los edulcorantes bajos en calorías: Se puede encontrar abundante información al respecto consultando estudios de defensores de los edulcorantes que tienen intereses creados en relación con esos productos. En De la Hunty, *et al.* (2006), por ejemplo, se muestran las supuestas «ventajas» del aspartame mediante un metaanálisis, pero centrándose en el método de la entrada (la ingesta) y la salida (el gasto) de calorías, y no en los incrementos del peso total del cuerpo. Ahora bien, si uno lee el estudio detenidamente, descubre que falta la parte central que debería brindarle la debida consistencia: «Sí se produce cierta compensación de la energía sustituida, pero solo equivale aproximadamente a un tercio de la energía reemplazada y es probablemente menos que cuando se consumen refrescos edulcorados con aspartame. De todos modos, esos valores de compensación se han obtenido a partir de estudios a corto plazo». Es evidente que el trabajo fue financiado por algún fabricante de aspartame. El de Anderson, *et al.* (2012) es un estudio mejor, pero también está afectado por un conflicto de intereses (el del apoyo que los autores han recibido de algunas empresas de alimentación). En él se concluye que «no existen pruebas que permitan afirmar que los EBC (edulcorantes bajos en calorías) son causa de un aumento del peso corporal en personas adultas. También faltan pruebas que apoyen la tesis de que esos edulcorantes pueden ser útiles para controlar el peso». Esta última frase es la única a la que puedo prestar atención de verdad, pues constituye una prueba «a la contra de los intereses creados». Si se hubieran observado beneficios reales, bien que nos los habrían contado. Dicho de otro modo, estamos provocando una iatrogenia con este «dulce sin calorías»... ¡sin tener prueba alguna (a fecha de 2012) de que siquiera funcione!

El mitridatismo y la hormesis: En Plinio, Kaiser (2003), Rattan (2008), Calabrese

y Baldwin (2002, 2003a, 2003b). Nótese que estos autores pasan por alto el argumento de la convexidad o la idea de la desviación con respecto a la norma: la hormesis podría ser simplemente el restablecimiento de la normalidad.

El ayuno y la hormesis: Martin, Mattson, *et al.*, (2006). Tratamiento del cáncer y ayuno: Longo, *et al.*, (2008), Safdie, *et al.*, (2009), Raffaghelo, *et al.*, (2010). Sobre la levadura y la longevidad bajo restricciones, Fabrizio, *et al.*, (2001). Sobre la SIRT1, Longo, *et al.*, (2006), Michan, *et al.*, (2010). Panorama general en Blagosklonny, *et al.*, (2010).

Definición de hormesis: Véase una definición local en Mattson (2008); véase un enfoque más dirigido a sistemas complejos en Danchin, *et al.*, (2011).

Envejecimiento, longevidad y hormesis: Un campo de gran riqueza investigadora. Radak, *et al.* (2005), Rattan (2008), Cypster y Johnson (2002), para el caso del *Caenorhabditis elegans*; Gems y Partridge (2008), Haylick (2001). Masoro (1998), Parsons (2000); sobre inflamación y la enfermedad de Alzheimer, Finch, *et al.*, (2001).

La densidad ósea y el soporte de cargas: Dook (1997) para el caso de las mujeres; Andreoli, *et al.*, (2001) para el de los deportistas en sentido más amplio; Scott, Khan, *et al.*, (2008) en referencia al ejercicio en general. Envejecimiento femenino: Solomon (1997), Rautava, *et al.*, (2007); Conroy, *et al.*, (1993) sobre el caso de mujeres jóvenes.

La densidad ósea y el montar en bicicleta: Nichols, *et al.*, (2003), Barry, *et al.*, (2008).

La densidad ósea y la halterofilia: Algunos estudios sobre «levantamiento de peso» confunden el ejercicio de resistencia en aparatos con un levantamiento de pesos real y naturalista que estrese el esqueleto. Conroy, *et al.*, (1993) es un estudio más robusto desde el punto de vista ecológico porque se centra en el peso en sí.

Tiroides: Earle (1975).

Colesterol: Un análisis no ingenuo, Scanu y Edelstein (2008).

Lewontin y la esperanza de vida: Lewontin (1993). Lo que me dio la idea de la falta potencial de fiabilidad de la estimación de Lewontin y me llevó a consultar los datos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (EE.UU.) fue un artículo que leí en Internet y que no consigo recordar.

Aire libre, no deporte: Rose, *et al.*, (2008). Se encontró una asociación entre unos niveles más elevados de tiempo total pasado al aire libre (y no necesariamente practicando deporte), por un lado, y una menor incidencia de la miopía y una mayor refracción hiperópica media, por el otro, tras controlar factores como la cercanía del lugar de trabajo, la miopía de los progenitores y la etnia.

Estudios que son «neuroparloteo» o «neuropornografía»: Weisberg (2008), McCabe (2008), así como el informe sobre «la neurociencia y la ley» elaborado por la Royal Society británica. Nótese que un autor como Jonah Lehrer había usado la neuropornografía de un modo muy eficaz, construyendo una narración a partir de alguna historia suelta sobre el funcionamiento del cerebro y defendiendo ese hilo narrativo contra viento y marea... hasta que se descubrió que creaba tanto la narración como los datos con los que la respaldaba.

La presión sobre los dentistas para generar ingresos: Sydney P. Freedberg, «Dental Abuse Seen Driven by Private Equity Investments», Bloomberg News, 17 de mayo de 2012.

La significación: Sencillamente, quienes se dedican a las ciencias sociales no deberían usar las estadísticas, del mismo modo que un contable no debería ganarse la vida manejando el bisturí de un cirujano. El problema de no entender el concepto de significación afecta a muchos profesionales. Véanse McCloskey y Ziliak (1996), Ziliak y McCloskey (2008), Soyer y Hogarth (2011), Kahneman y Tversky (1971), Taleb y Goldstein (2012).

Incomprensión por parte de los profesionales y los teóricos de las matemáticas financieras de una noción elemental de la estadística a pesar del bombo que le dan: Pruebas de ello en Taleb y Goldstein (2007).

Ignorancia de las no linealidades de la respuesta a las dosis: El caso de la radiación es bastante crudo en ese sentido, Neumaier, *et al.*, (2012). «El modelo convencionalmente usado en la actualidad aplica una escala lineal, con la que se extrapola el riesgo de cáncer de las dosis elevadas de radiación ionizante a otras dosis más bajas. Sin embargo, nuestro hallazgo de agrupamientos de roturas de doble cadena en distancias tan grandes arroja serias dudas sobre el supuesto general de que el riesgo de la radiación ionizante es proporcional a la dosis, y proporciona en vez de ello un mecanismo que podría abordar con mayor precisión el riesgo de la radiación ionizante en función de la dosis.» La hormesis de la radiación es una idea según la cual unos niveles reducidos de radiación originan una «sobrerreacción» hormética con efectos protectores. Véase también Aurengo (2005).

Las estatinas y la convexidad: Por ejemplo, cuando se recetan rutinariamente fármacos con estatinas para «pacientes» con niveles más bajos de lípidos en sangre, el resultado puede ser estadísticamente significativo para una cierta clase de personas, pero el efecto es menor. «Habría que advertir a los varones de grupos elevados de riesgo y edades comprendidas entre los 30 y los 69 años que hace falta tratar a una cincuentena de pacientes durante cinco años para prevenir un solo incidente [cardiovascular]» (Abramson y Wright, 2007).

Los efectos secundarios y (más o menos) ocultos de las estatinas: Sobre los efectos secundarios en forma de daño músculo-esquelético o, simplemente, de dolor, véanse Women, Speed, *et al.*, (2012). Valoración general, Hilton-Jones (2009), Hu Chung, *et al.*, (2012). Roberts (2012) muestra otro aspecto de la convexidad de los beneficios (y, por tanto, del daño en casos marginales). Fernández, *et al.*, (2011) muestran en qué fallan los ensayos clínicos para no reflejar ciertos riesgos de miopatía. Blaha, *et al.*, (2012) evidencian un «aumento de riesgos en pacientes sanos». Asimismo, Reedberg y Katz (2012); Hamazaki, *et al.*: «El efecto absoluto de las estatinas sobre la mortalidad por cualquier causa es muy pequeño, si no inexistente».

Harlan Krumholz, en *Forbes*, 29 de abril de 2011:

> El problema es que los fármacos que mejoran los resultados de los análisis de sangre pueden no reducir el riesgo. Por ejemplo, muchos medicamentos que disminuyen los niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL) o incrementan los de las de alta densidad (HDL) o reducen los de azúcar en sangre o los de la tensión arterial no reducen el riesgo (contrariamente a todas las expectativas existentes) y, en algunos casos, lo aumentan.
>
> Esto es particularmente cierto cuando consideramos las opciones de tratamiento para prevenir un posible incidente futuro, como un ataque cardiaco. Desgraciadamente, en el caso de muchos fármacos que inciden en los factores de riesgo, no se han hecho (o se están demorando demasiado) los estudios que deberían investigar si los pacientes se benefician realmente de su uso. Así sucede con la ezetimiba, un agente de Merck que reduce las LDL. Dado que el estudio que incluirá la información necesaria sobre los resultados con los pacientes no se concluirá hasta que expire la patente de la ezetimiba, no sabremos cómo afecta en realidad al riesgo hasta dentro de unos años más. La aprobación oficial y las ventas de este fármaco de mil millones de dólares se han basado únicamente en sus efectos sobre una analítica de sangre.
>
> Hemos tenido más suerte, sin embargo, con los fibratos. Ya hay estudios de resultados con pacientes, y el fenofibrato (un fármaco de Abbott) ha sido testado dos veces en estudios de grandes muestras. En ambos casos, el medicamento no demostró producir una reducción del riesgo de los pacientes que lo tomaban, aun cuando fuese muy eficaz a la hora de rebajar sus niveles de triglicéridos. En fecha más reciente aún, en un ensayo de 300 millones de dólares realizado por los Institutos Nacionales de la Salud (EE.UU.), no se evidenció beneficio alguno del fármaco de Abbott cuando se combinaba con una estatina (y, de hecho, los resultados de esa combinación parecían indicar un perjuicio neto para las mujeres). Esto ha sido motivo suficiente de preocupación para la administración federal estadounidense como para que la FDA haya convocado un comité asesor que estudie los resultados recién descubiertos.

La espalda: McGill (2007); iatrogenia por intervención quirúrgica o epidural, Hadler (2009), Sayre (2010).

Huelgas de médicos: Ha habido unos cuantos casos de huelgas en hospitales que han provocado la cancelación de intervenciones quirúrgicas opcionales, pero no las urgentes. Los datos no son abundantes, pero pueden proporcionarnos ideas muy útiles si se interpretan aplicando el enfoque de la *via negativa.* Sobre la extracción del efecto de la cirugía no urgente, Argeseanu, *et al.*, (2008).

La diabetes y los tratamientos farmacológicos (el estudio ACCORD): El estudio ACCORD (iniciales en inglés de «Acción para controlar el riesgo cardiovascular de la diabetes») no apreció disminución alguna del riesgo cardiovascular si se reducía la glucemia en sangre u otros indicadores: la solución tal vez sea más opaca que la mera búsqueda de remedios farmacológicos para un simple problema con los niveles de glucosa. Síntesis, Skyler, *et al.*, (2009); métodos antiguos, Westman y Vernon (2008).

Sobre la relación entre la diabetes y la dieta: Taylor (2008), argumento inverso en Lim, *et al.*, (2011), Boucher, *et al.*, (2004), Shimakuru, *et al.*, (2010); control de la diabetes simplemente a través de la dieta, ideas pioneras al respecto en Wilson, *et al.*, (1980). Couzin, «Deaths in Diabetes Trial Challenge a Long-Held Theory», *Science*, 15, febrero de 2008, págs. 884-885. Remisión de la diabetes y cirugía (bariátrica o de cualquier otra clase): Pories (1995), Guidone, *et al.*, (2006), Rubino, *et al.*, (2006).

La autofagia en el caso del cáncer: Kondo, *et al.*, (2005).

La autofagia (en general): Danchin, *et al.*, (2011), Congcong, *et al.*, (2012).

La desigualdad de Jensen en medicina y el ejercicio físico: Muchos investigadores, como, por ejemplo, Schnohr y Marott (2011), han estado muy cerca de reconocer que la práctica consistente en alternar los *sprints* extremos con la inactividad absoluta (concebida como una estrategia de haltera) supera en rendimiento al ejercicio constante, pero pasaron por alto la parte del sesgo de convexidad.

Art De Vany y la desigualdad de Jensen: Art De Vany, correspondencia privada: «La masa de tejido muestra una relación creciente, aunque convexa, con la ingesta de nutrientes (la curva continúa creciendo, pero a un ritmo decreciente). Y tiene que ser así para que el punto de origen sea una solución de estado fijo. Esto implica que el aumento de peso (y de grasa) es superior con una ingesta media constante que con una ingesta cambiante de la misma cantidad de calorías y nutrientes totales. Músculo y grasa compiten por sustrato, por lo que una persona más obesa desplazará el reparto de nutrientes hacia el músculo,

porque la grasa corporal induce una resistencia a la insulina en el tejido muscular. La insulina se segrega por impulsos, por lo que es mucho más efectiva con una pauta de alimentación discontinua que con la elevación crónica provocada por un ritmo de seis comidas al día. En el lado inverso, cuando se pierde tanto grasa como músculo, la curva tiene una pendiente negativa pero desciende a un ritmo decreciente (es cóncava). Esto significa que una persona pierde más grasa si se alimenta intermitentemente que si lo hace de forma continuada. La pérdida a un ritmo de ingestas que apenas varíen sobre la ingesta media (seis al día, por ejemplo) es menor que la que se produce con el mismo volumen total de ingestas, pero repartidas entre pequeñas y grandes. De todo ello también se desprende una observación más sutil: se pierde más peso cuando se come en un nivel medio constante que cuando se hace de manera intermitente, pero esto es debido a que perdemos más músculo cuando la privación de nutrientes es constante que cuando es intermitente. Comer con intermitencias redunda en una composición corporal de superior calidad».

Dietas de hambre, ayunos intermitentes y envejecimiento: Sobre la resistencia neuronal y el envejecimiento cerebral, véanse Anson, Guo, *et al.*, (2003), Mattson, *et al.*, (2005), Martin Mattson, *et al.*, (2006), Halagappa, Guo, *et al.*, (2007), Stranahan y Mattson (2012).

Restricción de calorías: Harrison (1984), Wiendruch (1996), Pischon (2008).

Ejercicio intenso: Véase una síntesis de la literatura especializada en el efecto del desequilibrio energético episódico en De Vany (2011), quien, además, de regalo, examina los efectos de ley de potencias.

Ignorar que las pastillas son más especulativas: Stipp (2010) se extiende en la descripción (mediante complicadas historias farmacéuticas) de diversos métodos que pretenden (o han pretendido) alargar la vida por *via positiva.*

Glucosa y fuerza de voluntad: Nótese el efecto de la glucosa en la agudeza general de las personas y en la potenciación de su fuerza de voluntad según los experimentos de Baumeister —véase Kahneman (2011)—, si bien los resultados tal vez sean únicamente aplicables en casos de personas con problemas de metabolismo. Véase un análisis de las herramientas estadísticas en Kurzban (2011).

Grupo de dolencias resultantes de la ausencia de aleatoriedad, presentadas en el prólogo: Yaffe y Blackwell (2004), Razay y Wilcock (1994); sobre el Alzheimer y la hiperinsulinemia, véanse Tang, *et al.*, (2004), Janson, Laedtke *et al.*, (2004).

Las dietas de hambre y el cerebro: Stranaham y Mattson (2012). Se ha ido corri-

giendo progresivamente la vieja creencia de que el cerebro necesita glucosa y no cetonas, y la de que el cerebro no experimenta autofagia alguna.

El ramadán y el efecto del ayuno: El ramadán no es interesante para lo que aquí nos ocupa porque quienes lo siguen ayunan durante solamente unas doce horas, según la estación del año en que caiga (alguien que ayuna desde la cena hasta el almuerzo del día siguiente —práctica habitual de quien esto les escribe— puede pasar 17 horas sin comida, por ejemplo). Además, esas personas se dan un atracón al alba y se cargan de carbohidratos con dulces como los de Trípoli (Líbano), como yo he podido comprobar de primera mano. Aun así, alguna significación sí tiene: Trabelsi, *et al.*, (2012), Akanji, *et al.*, (2012).

Beneficios del estrés: Sobre los efectos diferenciados de los dos tipos de estresores (los cortos frente a los crónicos), véase Dhabhar (2009); sobre los beneficios del estrés como activador de la inmunidad y de la resistencia al cáncer, véanse Dhabhar, *et al.*, (2010) y Dhabhar, *et al.*, (2012).

Iatrogenia de la higiene y de la eliminación sistemática de gérmenes: Rook (2011), Garner, *et al.*, (2006), Mégraud y Lamouliatte (1992) para el caso de la *Helicobacter.*

Los «paleo», De Vany, Gary Taubes y amigos: Taubes (2008, 2011), De Vany (2011); antropología evolutiva, Carrera-Bastos, *et al.*, (2011), Kaplan, *et al.*, (2000).

Libro VII: La ética de la fragilidad y la antifragilidad

Ensayos filosóficos modernos sobre el capitalismo: No se han interesado por una estrategia heurística tan simple como la de comprobar que quien decide o propone «se juegue» algo propio con su decisión o propuesta; ni siquiera lo han hecho discursos tan perspicaces como el de Cuillerai (2009).

La valentía o el coraje a lo largo de la historia: Berns, *et al.*, (2010).

Los gladiadores: Veyne (1999).

Los efectos «de cinta de correr»: Lucrecio, «*nimirum quia non bene norat quæ esset habendi / finis, et omnino quoad crescat vera voluptas*».

Grupo frente a colectivo: Haidt (2012).

Adam Smith a propósito del capitalismo: «Una palabra que él jamás pronunció»: Simon Schama, comunicación privada.

El peligroso informe de Stiglitz, et al.: Joseph E. Stiglitz, Jonathan M. Orszag y Peter R. Orszag, «Implications of the New Fannie Mae and Freddie Mac Risk-based Capital Standard», *Fannie Mae Papers*, 1, 2, marzo de 2002.

Sobre Meyer Lansky: Comentario atribuido a Ralph Salerno, investigador jubilado (y especializado en el crimen organizado) del Departamento de Policía de Nueva York, citado en Ferrante (2011).

Las turbias actividades de la industria farmacéutica, en busca de pacientes antes que en tratamientos: Historias de corrupción directa e indirecta, sobre todo en el ámbito psiquiátrico. Un profesor de psiquiatría en la Facultad de Medicina de Harvard recibió 1,6 millones de dólares de una gran empresa farmacéutica. «Gracias a él, actualmente se diagnostica trastorno bipolar a niños de apenas dos años de edad»: Marcia Angell, *The New York Review of Books*. Angell fue anteriormente miembro del consejo editor de *The New England Journal of Medicine* y desconfía de un buen número de estudios clínicos. Además, sobre cómo se gasta el dinero, no en investigación especulativa, sino en apuestas «seguras» con fármacos convencionales, véase Light y Lexchin (2012).

Estudios contradictorios: Kahneman llamó mi atención sobre una serie de estudios, como los de Malmendier y Tate (2008, 2009), que muestran que los gerentes invierten más de lo necesario en las empresas que administran, por lo que terminan «jugándose» algo propio con sus decisiones porque pecan de un exceso de confianza. Myron Scholes y Robert Merton tenían inversiones en LTCM. Y sí, es cierto, pero, en general, predomina la opción gratuita (basta con medir la paga agregada que reciben los directivos en relación con las ganancias que obtienen los accionistas). Los hay «engañados por el azar» y los hay también que «engañan con el azar»; lo normal es que produzca una combinación de ambas figuras. (El mérito de esta idea corresponde a Nicolas Tabardel.)

Asimetrías y carácter extractivo: Acemoglu y Robinson (2012) explican que, en su noción de las instituciones económicas extractivas y el medio ambiente, se encierra una asimetría por la que hay quienes se enriquecen a costa de otros, lo que viene a ser lo contrario del marco colaborativo convexo, en el que la riqueza de uno supone una aportación al «pastel» global que termina por ser más que la suma de esas partes individuales. Sobre el papel de las instituciones, North (1990).

La izquierda caviar y el problema de Burnyeat: Riffard (2004), Burnyeat (1984), Wai-Hung (2002).

Ceguera colectiva y difusión de responsabilidad: En el reino animal (hormigas), Deneubourg, Goss, *et al.*, (1983), Deneubourg, Pasteels, *et al.*, (1983).

Relaciones sociales en la antigua Roma: Veyne (2001).

El «elefante en la sala»: Cosas que todo el mundo sabe que están ahí, pero de las que no se habla. Zerubavel (2006).

La mortalidad de las grandes empresas: Superior a la esperada, Greenwood y Suddaby (2006), donde comentan Stubbart y Knight (2006). Para comprobarlo, nada mejor que tomar la lista del S&P 100 o el S&P 500 y observar los cambios en su composición a lo largo del tiempo. Otra muy buena prueba, claro está, puede encontrarse en lo que se escribe y se publica sobre fusiones.

Cascadas de información: El mecanismo mediante el que la multitud exacerba falacias, falsas impresiones y rumores. Véase una síntesis del tema en Sunstein (2009).

El problema de Alan Blinder: Artículo del *Wall Street Journal* en el que se producía un conflicto de intereses no revelado: «Blanket Deposit Insurance Is a Bad Idea», 15 de octubre de 2008 (coautor: R. Glenn Hubbard, decano de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad de Columbia).

Rendimiento comparativo de los negocios/empresas familiares: McConaughy y Fialco (2001), Le Breton-Miller y Miller (2006), Mackie (2001).

*Jugarse algo propio en lo que se dice o se hace (*skin in the game*):* Taleb y Martin (2012a).

Minería de datos, grandes conjuntos de datos, la opción del investigador, etc.

Como elementos mal entendidos en la literatura científico-social: Error típico. Basta con considerar la ignorancia del problema de la que hacen gala promotores hiperactivos de la idea como Ayres (2007): «¿Quiere cubrirse frente a una compra importante de euros? Pues se ha demostrado que debería vender una cartera cuidadosamente equilibrada de otros 26 activos diversos (desde acciones de empresas hasta opciones sobre materias primas), que bien podrían incluir acciones de Wal-Mart» (pág. 11).

La cruzada de Stan Young: Young y Carr (2011). Asimismo, Ioannides (2005, 2007).

El compromiso doxástico: Levi (1980).

Sobre la sal: El muy convincente estudio de Freedman y Petitti (2001) recurre a la visualización de los datos más que a indicadores métricos. Fíjense en la aclaración «ninguno de los autores es asesor de la industria de producción y/o distribución de sal»: la clase de información en la que yo me fijo *antes de nada.*

Gráfica sobre los grandes conjuntos de datos: Por simulación mediante método de Montecarlo. Se utilizó >0,1, es decir, más allá de las correlaciones que tanto

gustan en ciencias sociales (es difícil realizar el análisis debido a la necesidad de que las matrices grandes se mantengan positivo-definidas). La convexidad es invariante con respecto al umbral de correlación.

Solución al sesgo del investigador en los ensayos clínicos: Goldacre (2009) sugiere la creación de una base de datos de ensayos que obligue a los investigadores a registrar también sus fracasos. Cualquier cosa mejorará lo que tenemos ahora mismo.

El colectivo y la fragilidad: El poder del colectivo descansa sobre los beneficios que se derivan de la eficiencia, y, por tanto, de la fragilidad: las personas empiezan a sustituir el criterio individual por el colectivo. Esto funciona bien (es más rápido y barato, y, por consiguiente, más eficiente) que tener que reinventar la rueda a nivel individual. Pero, como todo atajo, termina explotándonos en la cara. Ese efecto se ve exacerbado, además, en el mundo en el que vivimos: la escala es cada vez mayor, pues el colectivo es ya planetario.

Jobs y la ética del artesano: Esto me preocupa: «*Playboy*: "¿Está usted diciendo que los fabricantes del PCjr no sienten ese orgullo por el producto que fabrican?". Jobs: "Si lo sintieran, no habrían fabricado el PCjr"» (*Playboy*, 1 de febrero de 1985).

Desmontando la hipótesis del descuento hiperbólico: Read y Airoldi (2012).

*Otros comentarios sobre los grandes conjuntos de datos («*Big Data*») y sobre investigadores que manipulan el sistema:* Baumeister, *et al.*, (2007), a propósito del «autoinforme» en psicología. Kerr (1998), a propósito de hipótesis formuladas con posterioridad a los resultados, y Yuan y Maxwell (2005), sobre hipótesis formuladas *post hoc* en un estudio de Yuan y Maxwell. Sobre el problema de una *M* (número de dimensiones) elevada y una *N* (número de datos) baja, véase Yarkoni (2009).

BIBLIOGRAFÍA

About, Edmond, *La Grèce contemporaine*, 1855.

Abrahamson, Eric, y David H. Freedman, *A Perfect Mess: The Hidden Benefits of Disorder: How Crammed Closets, Cluttered Offices, and On-the-Fly Planning Make the World a Better Place*, Little, Brown, 2007 (trad. cast.: *Elogio del desorden: Armarios atiborrados, despachos desordenados y planes improvisados pueden hacer del mundo un lugar mejor*, Barcelona, Gestión 2000, 2007).

Abramson, J., y J. Wright, «Are Lipid-Lowering Guidelines Evidence-Based?», *Lancet*, 369, 9557, 2007, págs. 168-169.

Acemoglu, Daron, y James A. Robinson, *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty*, Nueva York, Crown Books, 2012 (trad. cast.: *Por qué fracasan los países: Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*, Barcelona, Deusto, 2012).

ACCORD Study Group, «Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) Trial: Design and Methods», *American Journal of Cardiology*, 99 (suppl.), 2007, págs. 21i-33i.

Akanji, A. O., O. A. Mojiminiyi, y N. Abdella, «Beneficial Changes in Serum Apo A-1 and Its Ratio to Apo B and HDL in Stable Hyperlipidaemic Subjects After Ramadan Fasting in Kuwait», *European Journal of Clinical Nutrition*, 54, 6, 2000, págs. 508-513.

Allendy, René, *Paracelse; le médecin maudit*, Gallimard, 1937 (trad. cast.: *Paracelso, el médico maldito*, Buenos Aires, Schapire, 1946).

Alter, A. L., D. M. Oppenheimer, *et al.*, «Overcoming Intuition: Metacognitive Difficulty Activates Analytic Reasoning», *Journal of Experimental Psychology: General*, 136, 4, 2007, pág. 569.

Anderson, G., J. Foreyt, M. Sigman-Grant, y D. Allison, «The Use of Low-Calorie Sweeteners by Adults: Impact on Weight Management», *Journal of Nutrition*, 142, 6, 2012, págs. 1163s-1169s.

Anderson, P. W., «More Is Different: Broken Symmetry and the Nature of the Hierarchical Structure of Science», *Science*, New Series, 177, 4047, 4 de agosto de 1972, págs. 393-396.

Anderson, R. C., y D. M. Reeb, «Board Composition: Balancing Family

Influence in S&P 500 Firms», *Administrative Science Quarterly*, 2004, págs. 209-237.

Andreoli, A., M. Monteleone, M. Van Loan, L. Promenzio, U. Tarantino, y A. de Lorenzo, «Effects of Different Sports on Bone Density and Muscle Mass in Highly Trained Athletes», *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 4, 2001, págs. 507-511.

Anson, R. M., Z. Guo, *et al.*, «Intermittent Fasting Dissociates Beneficial Effects of Dietary Restriction on Glucose Metabolism and Neuronal Resistance to Injury from Calorie Intake», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100, 10, 2003, pág. 6216.

Arbesman, S., «The Life-Spans of Empires», *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, 44, 3, 2011, págs. 127-129.

Arikha, Noga, *Passions and Tempers: A History of the Humours*, Harper Perennial, 2008(a).

Arikha, Noga, «Just Life in a Nutshell: Humours as Common Sense», *Philosophical Forum Quarterly*, 39, 3, 2008(b), págs. 303-314.

Arnheim, Rudolf, *Entropy and Art: An Essay on Disorder and Order*, Berkeley, University of California Press, 1971 (trad. cast.: *Hacia una psicología del arte: Arte y entropía (ensayo sobre el desorden y el orden)*, Madrid, Alianza, 1980).

Arnqvist, G., y M. Kirkpatrick, «The Evolution of Infidelity in Socially Monogamous Passerines: The Strength of Direct and Indirect Selection on Extrapair Copulation Behavior in Females», *American Naturalist*, 165, s5, 2005, págs. 26-37.

Aron, Raymond, *Dimensions de la conscience historique*, Agora/Librairie Plon, 1964 (trad. cast.: *Dimensiones de la conciencia histórica*, Madrid, Tecnos, 1962).

Arrow, Kenneth, «Aspects of the Theory of Risk-Bearing», Yrjö Jahnsson Lectures (1965), reimpreso en Kenneth Arrow (ed.), *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Chicago, Markum, 1971.

Atamas, S. P., y J. Bell, 2009, «Degeneracy-Driven Self-Structuring Dynamics in Selective Repertoires», *Bulletin of Mathematical Biology*, 71, 6, 1971, págs. 1349-1365.

Athavale, Y., P. Hosseinizadeh, *et al.*, «Identifying the Potential for Failure of Businesses in the Technology, Pharmaceutical, and Banking Sectors Using Kernel-Based Machine Learning Methods», IEEE, actas del congreso, 2009, págs. 1073-1077.

Aubet, Maria Eugènia, *The Phoenicians and the West: Politics, Colonies and Trade*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001 (obra original en castellano:

Tiro y las colonias de occidente, Bellaterra (Barcelona), Ediciones Bellaterra, 2ª ed., 1994).

Audard, Catherine (ed.), *Le respect: De l'estime à la déférence: une question de limite*, París, Éditions Autrement, 1993.

Aurengo, André, «Dose-Effect Relationships and Estimation of the Carcinogenic Effects of Low Doses of Ionizing Radiation: The Joint Report of the Académie des Sciences (París) and of the Académie Nationale de Médecine», *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 63, 2, 2005, págs. 317-319.

Ayanian, J. Z., y D. M. Berwick, «Do Physicans Have a Bias Toward Action?», *Medical Decision Making*, 11, 3, 1991, págs. 154-158.

Ayres, Ian, *Super Crunchers: Why Thinking-by-Numbers Is the New Way to Be Smart*, Nueva York, Bantam, 2007.

Bakwin, H., «Pseudodoxia Pediatrica», *New England Journal of Medicine*, 232, 24, 1945, pág. 692.

Ball, Philip, *The Devil's Doctor: Paracelsus and the World of Renaissance Magic and Science*, Nueva York, Farrar, Straus and Giroux, 2006.

Ball, Philip, *Universe of Stone: A Biography of Chartres Cathedral*, Nueva York, Harper, 2008.

Bar-Yam, Yaneer, e I. Epstein, «Response of Complex Networks to Stimuli», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101, 13, 2004, pág. 4341.

Bar-Yam, Yaneer, *Introducing Complex Systems*, Cambridge (Massachusetts), New England Complex Systems Institute, 57, 2001.

Barkan, I., «Imprisonment as a Penalty in Ancient Athens», *Classical Philology*, 31, 4, 1936, págs. 338-341.

Barry, D. W., y W. M. Kohrt, «BMD Decreases over the Course of a Year in Competitive Male Cyclists», *Journal of Bone and Mineral Research*, 23, 4, 2008, págs. 484-491.

Barty-King, H., *The Worst Poverty: A History of Debt and Debtors*, Budding Books, 1997.

Basalla, George, *The Evolution of Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988 (trad. cast.: *La evolución de la tecnología*, Barcelona, Crítica, 1991).

Bates, Don (ed.), *Knowledge and the Scholarly Medical Traditions*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995.

Baumeister, R. F., K. D. Vohs, y D. C. Funder, «Psychology as the Science of Self-Reports and Finger Movements: Whatever Happened to Actual Behavior?», *Perspectives on Psychological Science*, 2, 2007, págs. 396-403.

Beahm, George, *I, Steve: Steve Jobs in His Own Words*, Perseus Books Group, 2011 (trad. cast.: *Yo, Steve Jobs*, Barcelona, Paidós, 2011).

Beaujouan, G., *Réflexions sur les rapports entre théorie et pratique au Moyen Âge*, D. Reidel, 1973.

Beaujouan, G., *Par raison de nombres: L'art du calcul et les savoirs scientifiques médiévaux*, Variorum, 1991.

Bechtel, Guy, *Paracelse et la naissance de la médecine alchimique*, Culture, Art, Loisirs, 1970.

Bell, David A., *The Cult of the Nation in France: Inventing Nationalism 1680-1800*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 2001.

Bennett, G., N. Gilman, *et al.*, «From Synthetic Biology to Biohacking: Are We Prepared?», *Nature Biotechnology*, 27, 12, 2009, págs. 1109-1111.

Berkun, Scott, *The Myths of Innovation*, Sebastopol (California), O'Reilly, 2007.

Berlin, Isaiah, *The Crooked Timber of Humanity*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1990 (trad. cast.: *El fuste torcido de la humanidad: Capítulos de la historia de las ideas*, Barcelona, Península, 1992).

Berns, Thomas, Laurence Blésin, y Gaelle Jeanmart, *Du courage: une histoire philosophique*, Encre Marine, 2010.

Bernstein, Peter L., *Against the Gods: The Remarkable Story of Risk*, Nueva York, Wiley, 1996.

Bettencourt, L., y G. West, «A Unified Theory of Urban Living», *Nature*, 467, 7318, 2010, págs. 912-913.

Bettencourt, L., y G. West, «Bigger Cities Do More with Less», *Scientific American*, 305, 3, 2011, págs. 52-53.

Beunza, D., y D. Stark, «Models, Reflexivity, and Systemic Risk: A Critique of Behavioral Finance», en prepublicación, 2010.

Biezunski, Michel (ed.), *La recherche en histoire des sciences*, París, Éditions du Seuil, 1983.

Blagosklonny, M., J. Campisi, D. Sinclair, A. Bartke, M. Blasco, W. Bonner, V. Bohr, R. Brosh Jr., A. Brunet, y R. DePinho, «Impact Papers on Aging in 2009», *Aging*, 2, 3, 2010, pág. 111.

Blaha, M. J., K. Nasir, y R. S. Blumenthal, «Statin Therapy for Healthy Men Identified as "Increased Risk"», *JAMA*, 307, 14, 2012, págs. 1489-1490.

Bliss, Michael, *The Discovery of Insulin*, Chicago, University of Chicago Press, 2007.

Blundell-Wignall, A., G. Wehinger, *et al.*, «The Elephant in the Room: The Need to Deal with What Banks Do», *OECD Journal: Financial Market Trends*, 2, 2009.

Boehlje, M., «Structural Changes in the Agricultural Industries: How Do We Measure, Analyze and Understand Them?», *American Journal of Agricultural Economics*, 81, 5, 1999, págs. 1028-1041.

Bohuon, Claude, y Claude Monneret, *Fabuleux hasards: histoire de la découverte des médicaments*, EDP Sciences, 2009.

Bonanno, G. A., «Loss, Trauma, and Human Resilience: Have We Underestimated the Human Capacity to Thrive After Extremely Aversive Events?», *American Psychologist*, 59, 2004, págs. 20-28.

Borkowski, M., B. Podaima, *et al.*, «Epidemic Modeling with Discrete-Space Scheduled Walkers: Extensions and Research Opportunities», *BMC Public Health*, 9, suppl. 1, 2009, pág. S14.

Bostrom, Nick, *Anthropic Bias: Observation Selection Effects in Science and Philosophy*, Londres, Routledge, 2002.

Boucher, A., *et al.*, «Biochemical Mechanism of Lipid-Induced Impairment of Glucose-Stimulated Insulin Secretion and Reversal with a Malate Analogue», *Journal of Biological Chemistry*, 279, 2004, págs. 27263-27271.

Bourdieu, Pierre, *Esquisse d'une théorie de la pratique*, París, Éditions du Seuil, 1972.

Brand, Stewart, *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*, Penguin, 1995.

Brandstätter, E., G. Gigerenzer, *et al.*, «The Priority Heuristic: Making Choices Without Trade-offs», *Psychological Review*, 113, 2, 2006, pág. 409.

Brewster, J. F., M. R. Graham, *et al.*, «Convexity, Jensen's Inequality and Benefits of Noisy Mechanical Ventilation», *Journal of the Royal Society*, 2, 4, 2005, págs. 393-396.

Brosco, J., y S. Watts, «Two Views: "Bad Medicine: Doctors Doing Harm Since Hippocrates." By David Wootton», *Journal of Social History*, 41, 2, 2007, pág. 481.

Bryson, Bill, *At Home: A Short History of Private Life*, Nueva York, Doubleday, 2010 (trad. cast.: *En casa: Una breve historia de la vida privada*, Barcelona, RBA, 2011).

Burch, Druin, *Taking the Medicine: A Short History of Medicine's Beautiful Idea, and Our Difficulty Swallowing It*, Chatto and Windus, 2009.

Burghardt, G., y W. Hoskins, «The Convexity Bias in Eurodollar Futures», *Carr Futures Research Note*, septiembre de 1994.

Burghardt, G., y G. Panos, «Hedging Convexity Bias», *Carr Futures Research Note*, agosto de 2001.

Burnyeat, F., «The Sceptic in His Place and Time», en R. Rorty, J. B. Schneewind, y Q. Skinner (eds.), *Philosophy in History*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984, pág. 225 (trad. cast.: *La filosofía en la historia: Ensayos de historiografía de la filosofía*, Barcelona, Paidós, 1990).

Cairns, Warwick, *About the Size of It: The Common Sense Approach to Measuring Things*, Londres, Pan Books, 2007.

Calabrese, E. J., «Paradigm Lost, Paradigm Found: The Re-emergence of Hormesis as a Fundamental Dose Response Model in the Toxicological Sciences», *Environmental Pollution*, 138, 3, 2005, págs. 378-411.

Calabrese, E. J., y L. Baldwin, «Defining Hormesis», *Human & Experimental Toxicology*, 21, 2, 2002, pág. 91.

Calabrese, E. J., y L. A. Baldwin, «Toxicology Rethinks Its Central Belief», *Nature*, 421, 6924, 2003(a), págs. 691-692.

Calabrese, E. J., y L. A. Baldwin, «Hormesis: The Dose-Response Revolution», *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 43, 1, 2003(b), págs. 175-197.

Calder, William M. III, Bernhard Huss, Marc Mastrangelo, R. Scott Smith, y Stephen M. Trzaskoma, *The Unknown Socrates*, Wauconda (Illinois), Bolchazy-Carducci Publishers, 2002.

Calhoun, L. G., y R. G. Tedeschi, *Expert Companions: Post-Traumatic Growth in Clinical Practice*, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2006.

Canguilhem, Georges, *Le normal et le pathologique*, Presses Universitaires de France, 1966 (trad. cast.: *Lo normal y lo patológico*, Buenos Aires, Siglo XXI, 1971).

Canguilhem, Georges, *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Librairie Philosophique J. Vrin, 1995 (trad. cast.: *Estudios de historia y de filosofía de las ciencias*, Buenos Aires, Amorrortu, 2009).

Carbuhn, A., T. Fernández, A. Bragg, J. Green, y S. Crouse, «Sport and Training Influence Bone and Body Composition in Women Collegiate Athletes», *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 7, 2010, págs. 1710-1717.

Carey, B., P. K. Patra, *et al.*, «Observation of Dynamic Strain Hardening in Polymer Nanocomposites», *ACS Nano*, 5, 4, 2011, págs. 2715-2722.

Carrera-Bastos, P., M. Fontes Villalba, *et al.*, «The Western Diet and Lifestyle and Diseases of Civilization», *Research Reports in Clinical Cardiology*, 2, 2011, págs. 215-235.

Cartwright, S., y R. Schoenberg, «Thirty Years of Mergers and Acquisitions Research: Recent Advances and Future Opportunities», *British Journal of Management*, 17, S1, 2006, págs. S1-S5.

Caves, Carlton M., «Predicting Future Duration from Present Age: A Critical Assessment», *Contemporary Physics*, 41, 2000, págs. 143-153.

Chang, H. J., *23 Things They Don't Tell You About Capitalism*, Londres, Bloomsbury Press, 2011 (trad. cast.: *23 cosas que no te cuentan sobre el capitalismo*, Barcelona, Debate, 2012).

Charbonnier, Georges, *Entretiens avec Claude Lévi-Strauss*, Les Belles Lettres, 2010 (trad. cast.: *Arte, lenguaje, etnología: Entrevistas de Georges Charbonnier con Claude Lévi-Strauss*, México, Siglo XXI, 1961).

Collins, Harry, *Tacit and Explicit Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press, 2010.

Collins, N. C., «Is Ice Right? Does Cryotherapy Improve Outcome for Acute Soft Tissue Injury?», *Emergency Medicine Journal*, 25, 2008, págs. 65-68.

Compagnon, Antoine, *Les antimodernes de Joseph de Maistre à Roland Barthes*, París, Gallimard, 2005 (trad. cast.: *Los antimodernos*, Barcelona, Acantilado, 2007).

Congcong, He, *et al.*, «Exercise-Induced BCL2-Regulated Autophagy Is Required for Muscle Glucose Homeostasis», *Nature*, 481, 26 de enero de 2012, págs. 511-515.

Conrad, Lawrence I., Michael Neve, Vivian Nutton, Roy Porter, y Andrew Wear, *The Western Medical Tradition: 800 BC to AD 1800*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995.

Conroy, B. P., W. J. Kraemer, *et al.*, «Bone Mineral Density in Elite Junior Olympic Weightlifters», *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 10, 1993, pág. 1103.

Contopoulos-Ioannidis, D. G., E. E. Ntzani, *et al.*, «Translation of Highly Promising Basic Science Research into Clinical Applications», *American Journal of Medicine*, 114, 6, 2003, págs. 477-484.

Contopoulos-Ioannidis, D. G., G. A. Alexiou, *et al.*, «Life Cycle of Translational Research for Medical Interventions», *Science*, 321, 5894, 2008, págs. 1298-1299.

Convery, F. J., C. Di Maria, *et al.*, «ESRI Discussion Paper Series No. 230», 2010.

Coulter, Harris L., *Divided Legacy: A History of the Schism in Medical Thought*, vol. I, Center for Empirical Medicine, 1994.

Coulter, Harris L., *Divided Legacy: A History of Schism in Medical Thought*, vol. II, North Atlantic Books, 2000.

Cowan, R., P. A. David, *et al.*, «The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness», *Industrial and Corporate Change*, 9, 2, 2000, pág. 211.

Coy, P., «What Good Are Economists Anyway?», *BusinessWeek*, 27 de abril de 2009, págs. 26-29.

Crafts, Nicholas F. R., *British Economic Growth During the Industrial Revolution*, Nueva York, Oxford University Press, 1985.

Crafts, Nicholas F. R., y C. Knick Harley, «Output Growth and the British Industrial Revolution: A Restatement of the Crafts-Harley View», *Economic History Review*, 45, 1992, págs. 703-730.

Cretu, O., R. B. Stewart, *et al.*, *Risk Management for Design and Construction*, 2011.

Crosby, Alfred W., *The Measure of Reality: Quantification and Western Society, 1250-1600*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997.

Cuillerai, Marie, *Spéculation, éthique, confiance: Essai sur le capitalisme vertueux*, Éditions Payots-Rivages, 2009.

Cunningham, Solveig Argeseanu, Kristina Mitchell, K. M. Venkat Narayan, y Salim Yusuf, «Doctors' Strikes and Mortality: A Review», *Social Science & Medicine*, 67, 11, 2008, págs. 1784-1788.

Cypser, J. R., y T. E. Johnson, «Multiple Stressors in *Caenorhabditis Elegans* Induce Stress Hormesis and Extended Longevity», *Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57, 3, 2002, pág. B109.

Czerlinski, J., G. Gigerenzer, *et al.*, *How Good Are Simple Heuristics?*, Oxford, Oxford University Press, 1999.

Dahl, Robert A., y Edward R. Tufte, *Size and Democracy*, Stanford, Stanford University Press, 1973.

Danchin, A., P. M. Binder, *et al.*, «Antifragility and Tinkering in Biology (and in Business) Flexibility Provides an Efficient Epigenetic Way to Manage Risk», *Genes*, 2, 4, 2011, págs. 998-1016.

Darnton, Robert, *The Devil in the Holy Water, or The Art of Slander from Louis XIV to Napoleon*, University of Pennsylvania Press, 2010.

Daston, Lorraine, *Classical Probability in the Enlightenment*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1988.

Davidson, P., «Black Swans and Knight's Epistemological Uncertainty: Are These Concepts Also Underlying Behavioral and Post-Walrasian Theory?», *Journal of Post Keynesian Economics*, 32, 4, 2010, págs. 567-570.

Davis, Devra, *The Secret History of the War on Cancer*, Basic Books, 2007.

Dawes, Robyn M., *Everyday Irrationality: How Pseudo-Scientists, Lunatics, and the Rest of Us Systematically Fail to Think Rationally*, Westview, 2001.

De Finetti, B., *La prévision: ses lois logiques, ses sources subjectives*, Institut Henri Poincaré, 1937.

De Finetti, B., *Theory of Probability*, vol. 1., Londres, John Wiley & Sons, 1974.

De Finetti, B., «Probabilism», *Erkenntnis*, 31, 2, 1989, págs. 169-223.

De la Hunty, A., S. Gibson, y M. Ashwell, «A Review of the Effectiveness of Aspartame in Helping with Weight Control», *Nutrition Bulletin*, 31, 2, 2006, págs. 115-128.

De Long, J. Bradford, y Andrei Shleifer, «Princes and Merchants: European City Growth Before the Industrial Revolution», *Journal of Law and Economics*, 36, 1993, págs. 671-702.

De Soto, Hernando, *The Mystery of Capital: Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere Else*, Basic Books, 2000 (trad. cast.: *El misterio del capi-*

tal: Por qué el capitalismo triunfa en Occidente y fracasa en el resto del mundo, Barcelona, Península, 2001).

De Vany, Art, *The New Evolution Diet*, Vermilion, 2011.

Delon, Michel (ed.), *Dictionnaire européen des lumières*, Presses Universitaires de France, 1997.

Deneubourg, J. L., S. Goss, N. Franks, y J. M. Pasteels, «The Blind Leading the Blind: Modelling Chemically Mediated Army Ant Raid Patterns», *Journal of Insect Behavior*, 2, 1989, págs. 719-725.

Deneubourg, J. L., J. M. Pasteels, y J. C. Verhaeghe, «Probabilistic Behavior in Ants: A Strategy of Errors?», *Journal of Theoretical Biology*, 105, 1983, págs. 259-271.

Derman, E., y N. N. Taleb, «The Illusions of Dynamic Replication», *Quantitative Finance*, 5, 4, 2005, págs. 323-326.

Dhabhar, F. S., «Enhancing Versus Suppressive Effects of Stress on Immune Function: Implications for Immunoprotection and Immunopathology», *Neuroimmunomodulation*, 16, 5, 2009, págs. 300-317.

Dhabhar, F. S., A. N. Saul, C. Daugherty, T. H. Holmes, D. M. Bouley, y T. M. Oberyszyn, «Short-term Stress Enhances Cellular Immunity and Increases Early Resistance to Squamous Cell carcinoma», *Brain, Behavior and Immunity*, 24, 1, 2010, págs. 127-137.

Dhabhar, F. S., A. N. Saul, T. H. Holmes, C. Daugherty, E. Neri, J. M. Tillie, D. Kusewitt, y T. M. Oberyszyn, «High-Anxious Individuals Show Increased Chronic Stress Burden, Decreased Protective Immunity, and Increased Cancer Progression in a Mouse Model of Squamous Cell Carcinoma», *PLOS ONE*, 7, 4, 2012, pág. e33069.

Diamond, Jared, «Why Cats Have Nine Lives», *Nature*, 332, 14 de abril de 1988, págs. 586-587.

Dixit, A. K., y R. S. Pindyck, *Investment Under Uncertainty*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1994.

Djebbar, Ahmed, *Une histoire de la science arabe*, Éditions du Seuil, 2001.

Dook, J. E., C. James, N. K. Henderson, y R. I. Price, «Exercise and Bone Mineral Density in Mature Female Athletes», *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 3, 1997, págs. 291-296.

Douady, R., y N. N. Taleb, «Statistical Undecidability», en prepublicación, 2011.

Driver, P. M., y D. A. Humphries, *Protean Behaviour: The Biology of Unpredictability*, Oxford, Oxford University Press, 1988.

Duffin, Jacalyn, *History of Medicine: A Scandalously Short Introduction*, Toronto, University of Toronto Press, 1999.

Dunne, J. A., R. J. Williams, *et al.*, «Network Topology and Biodiversity Loss in

Food Webs: Robustness Increases with Connectance», *Ecology Letters*, 5, 4, 2002, págs. 558-567.

Earle, J., «Thyroid Cancer. Delayed Effects of Head and Neck Irradiation in Children (Medical Information)», *Western Journal of Medicine*, 123, octubre de 1975, pág. 340.

Easterly, William, *The Elusive Quest for Growth: Economists' Adventures and Misadventures in the Tropics*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 2001 (trad. cast.: *En busca del crecimiento: Andanzas y tribulaciones de los economistas del desarrollo*, Barcelona, Antoni Bosch, 2003).

Easterly, William, *The White Man's Burden: Why the West's Efforts to Aid the Rest Have Done So Much Ill and So Little Good*, Penguin, 2006.

Easterly, W., y A. Kraay, 2000, «Small States, Small Problems? Income, Growth, and Volatility in Small States», *World Development*, 28, 11, 2001, págs. 2013-2027.

Easterly, W., M. Kremer, L. Pritchett, y L. Summers, «Good Policy or Good Luck? Country Growth Performance and Temporary Shocks», *Journal of Monetary Economics*, 32, 3, 1993, págs. 459-483.

Eberhard, Wolfram, *A History of China*, University of California Press, 1950, 1977.

Edelstein, Ludwig, *Ancient Medicine*, Johns Hopkins University Press, 1987.

Edgerton, David, «The "White Heat" Revisited: British Government and Technology in the 1960s», *Twentieth Century British History*, 7, 1, 1996(a), págs. 53-82.

Edgerton, David, *Science, Technology, and the British Industrial "Decline", 1870-1970*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996(b).

Edgerton, David, «The "Linear Model" Did Not Exist: Reflections on the History and Historiography of Science and Research in Industry in the Twentieth Century», en Karl Grandin y Nina Wormbs (eds.), *The Science-Industry Nexus: History, Policy, Implications*, Nueva York, Watson, 2004.

Edgerton, David, *The Shock of the Old: Technology and Global History Since 1900*, Oxford, 2007 (trad. cast.: *Innovación y tradición: Historia de la tecnología moderna*, Barcelona, Crítica, 2007).

Ekern, S., «Increasing Nth Degree Risk», *Economics Letters*, 6, 4, 1980, págs. 329-333.

Elkington, John, y Pamela Hartigan, *The Power of Unreasonable People: How Social Entrepreneurs Create Markets That Change the World*, Cambridge (Massachusetts), Harvard Business Press, 2008 (trad. cast.: *El poder de la locura: Empresas rentables que cambian el mundo*, Barcelona, Deusto, 2008).

Emer, J., «An Evolution of General Purpose Processing: Reconfigurable Logic

Computing», *Proceedings of the 7th Annual IEEE/ACM International Symposium*, 2009.

Esnault, Y., «François Jacob, l'éloge du bricolage», *Biofutur*, 213, 2001, pág. 26.

Fabrizio, P., F. Pozza, S. Pletcher, C. Gendron, y V. Longo, «Regulation of Longevity and Stress Resistance by Sch9 in Yeast», *Science's STKE*, 292, 5515, 2001, pág. 288.

Fejtö, François, *Requiem pour un Empire défunt. Histoire de la destruction de l'Autriche-Hongrie*, París, Lieu Commun, 1989 (trad. cast.: *Réquiem por un imperio difunto: Historia de la destrucción de Austria-Hungría*, Madrid, Mondadori, 1990).

Ferguson, Niall, *Civilization: The West and the Rest*, Penguin, 2011 (trad. cast.: *Civilización: Occidente y el resto*, Barcelona, Debate, 2012).

Fernández, G., E. S. Spatz, C. Jablecki, y P. S. Phillips, «Statin Myopathy: A Common Dilemma Not Reflected in Clinical Trials», *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 78, 6, 2011, págs. 393-403.

Ferrante, Louis, *Mob Rules: What the Mafia Can Teach the Legitimate Businessman*, Penguin, 2011 (trad. cast: *Aprenda de la Mafia: Para alcanzar el éxito en su empresa (legal)*, Barcelona, Conecta, 2012).

Finch, C., V. Longo, A. Miyao, T. Morgan, I. Rozovsky, Y. Soong, M. Wei, Z. Xie, y H. Zanjani, «Inflammation in Alzheimer's Disease», en M.-F. Chesselet (ed.), *Molecular Mechanisms of Neurodegenerative Diseases*, 2001, págs. 87-110.

Fink, W., V. Lipatov, *et al.*, «Diagnoses by General Practitioners: Accuracy and Reliability», *International Journal of Forecasting*, 25, 4, 2009, págs. 784-793.

Finley, M. I., «Land, Debt, and the Man of Property in Classical Athens», *Political Science Quarterly*, 68, 2, 1953, págs. 249-268.

Flyvbjerg, Bent, *Making Social Science Matter: Why Social Inquiry Fails and How It Can Succeed Again*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

Flyvbjerg, Bent, «Survival of the Unfittest: Why the Worst Infrastructure Gets Built—and What We Can Do About It», *Oxford Review of Economic Policy*, 25, 3, 2009, págs. 344-367.

Flyvbjerg, Bent, y Alexander Budzier, «Are You Sitting on a Ticking Time Bomb?», *Harvard Business Review*, septiembre de 2011.

Fossedal, G. A., y A. R. Berkeley III, *Direct Democracy in Switzerland*, Transaction, 2005.

Fourest, Caroline, y Fiametta Venner, *Les interdits religieux*, Éditions Dalloz, 2010.

Franklin, James, *The Science of Conjecture: Evidence and Probability Before Pascal*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2001.

Freedman, D. A., y D. B. Petitti, «Salt and Blood Pressure: Conventional Wisdom Reconsidered», *Evaluation Review*, 25, 3, 2001, págs. 267-287.

Freedman, D., D. Collier, *et al.*, *Statistical Models and Causal Inference: A Dialogue with the Social Sciences*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

Freeman, C., y L. Soete, *The Economics of Industrial Innovation*, Londres, Routledge, 1997.

Freidson, Eliot, *Profession of Medicine: A Study of the Sociology of Applied Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press, 1970 (trad. cast.: *Profesión médica: Un estudio de sociología del conocimiento aplicado*, Barcelona, Península, 1978).

French, Roger, *Medicine Before Science: The Rational and Learned Doctor from the Middle Ages to the Enlightenment*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003.

Froot, K. A., «The Market for Catastrophe Risk: A Clinical Examination», *Journal of Financial Economics*, 60, 2-3, 2001, págs. 529-571.

Fujiwara, Y., «Zipf Law in Firms Bankruptcy», *Physica A: Statistical and Theoretical Physics*, 337, 2004, págs. 219-230.

Fukumoto, S., y T. J. Martin, «Bone as an Endocrine Organ», *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 20, 2009, págs. 230-236.

Fuller, Steve, *The Intellectual*, Icon Books, 2005.

García-Ballester, Luis, «Health and Medical Care in Medieval Galenism», en Don Bates (ed.), *Knowledge and the Scholarly Medical Traditions*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995.

Garland, Robert, *Daily Life of the Ancient Greeks*, Indianápolis, Hackett, 1998.

Gauch, Ronald R., *It's Great! Oops, No It Isn't: Why Clinical Research Can't Guarantee the Right Medical Answers*, Springer, 2009.

Gawande, Atul, *Complications: A Surgeon's Note on an Imperfect Science*, Picador, 2002 (trad. cast.: *Complicaciones: Confesiones de un cirujano acerca de una ciencia imperfecta*, Barcelona, Antoni Bosch, 2009).

Geach, Peter, «Plato's Euthyphro», *The Monist*, 50, 1966, págs. 369-382.

Geison, Gerald L., *The Private Science of Louis Pasteur*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1995.

Gems, D., y L. Partridge, «Stress-Response Hormesis and Aging: That Which Does Not Kill Us Makes Us Stronger», *Cell Metabolism*, 7, 3, 2008, págs. 200-203.

Gibbert, M., y P. Scranton, «Constraints as Sources of Radical Innovation? Insights from Jet Propulsion Development», *Management & Organizational History*, 4, 4, 2009, pág. 385.

Gigerenzer, Gerd, «Why Heuristics Work», *Perspectives on Psychological Science*, 3, 1, 2008, págs. 20-29.
Gigerenzer, Gerd, y H. Brighton, «*Homo heuristicus:* Why Biased Minds Make Better Inferences», *Topics in Cognitive Science*, 1, 1, 2009, págs. 107-143.
Gigerenzer, Gerd, y W. Gaissmaier, «Heuristic Decision Making», *Annual Review of Psychology*, 62, 2011, págs. 451-482.
Gladwell, Malcolm, *What the Dog Saw: And Other Adventures*, Hachette, 2009 (trad. cast.: *Lo que vio el perro y otras aventuras*, Madrid, Taurus, 2010).
Glaeser, Edward, *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, Nueva York, Penguin, 2011 (trad. cast.: *El triunfo de las ciudades: Cómo nuestra mejor creación nos hace más ricos, más inteligentes, más ecológicos, más sanos y más felices*, Madrid, Taurus, 2011).
Glaser, Scott, y Rinoo Shah, «Root Cause Analysis of Paraplegia Following Transforaminal Epidural Steroid Injections», *Pain Physician*, 13, 2010, págs. 237-244.
Gold, Rich, *The Plenitude: Creativity, Innovation, and Making Stuff*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 2007 (trad. cast.: *La plenitud: Creatividad, innovación y hacer «cosas»*, Barcelona, Gedisa, 2009).
Goldacre, B., «Benefits and Risks of Homoeopathy», *Lancet*, 370, 9600, 2007, págs. 1672-1673.
Goldacre, B., *Bad Science*, Londres, Harper Perennial, 2009 (trad. cast.: *Mala ciencia: Distinguir lo verdadero de lo falso*, Barcelona, Paidós, 2011).
Goldstein, D. G., y G. Gigerenzer, «The Recognition Heuristic: How Ignorance Makes Us Smart», en G. Gigerenzer y P. M. Todd (eds.), *Simple heuristics that make us smart*, Oxford, Oxford University Press, 1999.
Goldstein, D. G., y G. Gigerenzer, «Models of Ecological Rationality: The Recognition Heuristic», *Psychological Review*, 109, 1, 2002, pág. 75.
Goldstein, D. G., y N. N. Taleb, «We Don't Quite Know What We Are Talking About When We Talk About Volatility», *Journal of Portfolio Management*, 33, 4, verano de 2007, págs. 84-86.
Gott, J. Richard III, «Implications of the Copernican Principle for Our Future Prospects», *Nature*, 363, 6427, 1993, págs. 315-319.
Gott, J. Richard III, «Future Prospects Discussed», *Nature*, 368, 1994, pág. 108.
Graeber, David, *Debt: The First 5000 Years*, Melville House, 2011 (trad. cast.: *En deuda: Una historia alternativa de la economía*, Barcelona, Ariel, 2012).
Graham, M. R., C. J. Haberman, *et al.*, «Mathematical Modelling to Centre Low Tidal Volumes Following Acute Lung Injury: A Study with Biologically Variable Ventilation», *Respiratory Research*, 6, 1, 2005, pág. 64.

Granger, Clive W. J., *Empirical Modeling in Economics: Specification and Evaluation*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

Grant, Ruth W., *Strings Attached: Untangling the Ethics of Incentives*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2011.

Graver, Margaret, *Stoicism and Emotion*, Chicago, University of Chicago Press, 2007.

Gray, John, *Hayek on Liberty*, Psychology Press, 1998.

Gray, John, *Straw Dogs: Thoughts on Humans and Other Animals*, Londres, Granta Books, 2002 (trad. cast: *Perros de paja: Reflexiones sobre los humanos y otros animales*, Barcelona, Paidós, 2003).

Gray, John, *The Immortalization Commission: Science and the Strange Quest to Cheat Death*, Allen Lane, 2011.

Greenwood, R., y R. Suddaby, «The Case of Disappearing Firms: Death or Deliverance?», *Journal of Organizational Behavior*, 27, 1, 2006, págs. 101-108.

Grice, E. A., y J. A. Segre, «The Skin Microbiome», *Nature Reviews Microbiology*, 9, 4, 2011, págs. 244-253.

Griffith, S. C., I. P. F. Owens, y K. A. Thuman, «Extrapair Paternity in Birds: A Review of Interspecific Variation and Adaptive Function», *Molecular Ecology*, 11, 2002, págs. 2195-2212.

Grob, Gerald N., *The Deadly Truth: A History of Disease in America*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 2002.

Guadalupe-Grau, A., T. Fuentes, B. Guerra, y J. Calbet, «Exercise and Bone Mass in Adults», *Sports Medicine*, 39, 6, 2009, págs. 439-468.

Guarner, F., R. Bourdet- Sicard, *et al.*, «Mechanisms of Disease: the Hygiene Hypothesis Revisited», *Nature Clinical Practice Gastroenterology & Hepatology*, 3, 5, 2006, págs. 275-284.

Guidone, C., *et al.*, «Mechanisms of Recovery from Type 2 Diabetes After Malabsorptive Bariatric Surgery», *Diabetes*, 55, 2006, págs. 2025-2031.

Hacking, Ian, *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas About Probability, Induction and Statistical Inference*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984 (trad. cast.: *El surgimiento de la probabilidad: Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia*, Barcelona, Gedisa, 1995).

Hacking, Ian, *The Taming of Chance*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990 (trad. cast.: *La domesticación del azar: La erosión del determinismo y el nacimiento de las ciencias del caos*, Barcelona, Gedisa, 1991).

Hacking, Ian, *The Emergence of Probability*, Nueva York, Cambridge University Press, 2ª ed., 2006.

Hadler, Nortin M., M. D., *Worried Sick: A Prescription for Health in an Overtreated America*, Chapel Hill, University of North Carolina Press, 2008.

Hadler, Nortin M., M. D., *Stabbed in the Back*, Chapel Hill, University of North Carolina Press, 2009.

Haidt, Jonathan, *The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion*, Nueva York, Pantheon, 2012.

Haigh, J., «The Kelly Criterion and Bet Comparisons in Spread Betting», *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*, 49, 4, 2000, págs. 531-539.

Hájek, A., «Interpretations of Probability», *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, verano de 2003, disponible en <http://plato.stanford.edu/archives/sum2003/entries/probability-interpret/>.

Halagappa, V. K. M., Z. Guo, *et al.*, «Intermittent Fasting and Caloric Restriction Ameliorate Age-Related Behavioral Deficits in the Triple-Transgenic Mouse Model of Alzheimer's Disease», *Neurobiology of Disease*, 26, 1, 2007, págs. 212-220.

Hald, Anders, *A History of Mathematical Statistics from 1750 to 1930*, Nueva York, Wiley, 1998.

Hald, Anders, *A History of Probability and Statistics and Their Applications Before 1750*, Hoboken (Nueva Jersey), Wiley, 2003.

Haleblian, J., C. E. Devers, *et al.*, «Taking Stock of What We Know About Mergers and Acquisitions: A Review and Research Agenda», *Journal of Management*, 35, 3, 2009, págs. 469-502.

Hallström, H., H. Melhus, A. Glynn, L. Lind, A. Syvänen, y K. Michaëlsson, «Coffee Consumption and CYP1A2 Genotype in Relation to Bone Mineral Density of the Proximal Femur in Elderly Men and Women: A Cohort Study», *Nutrition and Metabolism*, 7, 12, 2010, disponible en <http://www.nutritionandmetabolism.com/content/pdf/1743-7075-7-12.pdf>.

Hamazaki, T., *et al.*, «Rethinking Cholesterol Issues», *Journal of Lipid Nutrition*, 21, 1, 2012, págs. 67-75.

Hammond, John S., Ralph L. Keeney, y Howard Raïffa, *Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Life Decisions*, Cambridge (Massachusetts), Harvard Business Press, 1999 (trad. cast.: *Decisiones inteligentes: Guía práctica para tomar mejores decisiones*, Barcelona, Gestión 2000, 2000).

Harrison, A. R. W., *The Law of Athens: The Family and Property*, Indianápolis, Hackett, 1998.

Harrison, D. E., J. R. Archer, y C. M. Astle, «Effects of Food Restriction on Aging: Separation of Food Intake and Adiposity», *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 81, 1984, págs. 1835-1838.

Haug, E. G., *The Complete Guide to Option Pricing Formulas*, McGraw-Hill, 1998.

Haug, E. G., y N. N. Taleb, «Option Traders Use (Very) Sophisticated Heuristics, Never the Black-Scholes-Merton Formula», *Journal of Economic Behavior and Organizations*, 77, 2, 2010, págs. 97-106.

Hayek, F. A., «The Use of Knowledge in Society», *American Economic Review*, 35, 4, 1945, págs. 519-530.

Hayek, F. A., *The Fatal Conceit: The Errors of Socialism*, Chicago, University of Chicago Press, 1991 (trad. cast.: *La fatal arrogancia: Los errores del socialismo*, Madrid, Unión Editorial, 1990).

Hayflick, L., «Hormesis, Aging and Longevity Determination», *Human & Experimental Toxicology*, 20, 6, 2001, pág. 289.

Heyde, C. C., y E. Seneta (eds.), *Statisticians of the Centuries*, Nueva York, Springer, 2001.

Hilton-Jones, D., «I-7. Statins and Muscle Disease», *Acta Myologica*, 28, 1, 2009, pág. 37.

Hind, K., y M. Burrows, «Weight-Bearing Exercise and Bone Mineral Accrual in Children and Adolescents: A Review of Controlled Trials», *Bone*, 40, 2007, págs. 14-27.

Holland, John H., *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*, Basic Books, 1995 (trad. cast.: *El orden oculto: De cómo la adaptación crea la complejidad*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004).

Hollis, Martin, *The Philosophy of Social Science: An Introduction*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994 (trad. cast.: *Filosofía de las ciencias sociales: Una introducción*, Barcelona, Ariel, 1998).

Horkheimer, Max, y Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment*, Stanford, Stanford University Press, 2002 (trad. cast.: *Dialéctica de la Ilustración*, vol. 3 de la *Obra Completa de Theodor W. Adorno*, Madrid, Akal, 2007).

Hu, M., B. M. Y. Cheung, *et al.*, «Safety of Statins: An Update», *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 3, 3, 2012, págs. 133-144.

Huang, Chi-fu, y Robert H. Litzenberger, *Foundations of Financial Economics*, Prentice-Hall, 1988.

Hudson, M., M. Van de Mieroop, *et al.*, *Debt and Economic Renewal in the Ancient Near East: A Colloquium Held at Columbia University*, Potomac (Maryland), CDL Press, 2002.

Illich, Ivan, *Limits to Medicine: Medical Nemesis, the Expropriation of Health*, Londres, Marion Boyars, 1995 (trad. cast.: *Némesis médica: La expropiación de la salud*, Barcelona, Barral, 1975).

Ioannidis, J. P. A., «Why Most Published Research Findings Are False», *PLoS Medicine*, 2, 8, 2005, págs. 696-701, doi: 10.1371/journal.pmed.0020124.

Ioannidis, J. P. A., y T. A. Trikalinos, «An Exploratory Test for an Excess of Significant Findings», *Clinical Trials*, 4, 2007, págs. 245-253, doi: 10.1177/174077450707944.

Issawi, Charles, en Charles Issawi (ed.), *The Economic History of the Middle East, 1800-1914*, Chicago, University of Chicago Press, 1966.

Issawi, Charles, *The Fertile Crescent, 1800-1914: A Documentary Economic History*, Oxford, Oxford University Press, 1988.

Jacob, François, «Évolution et bricolage», *Le Monde*, 6, 7 y 8 de septiembre de 1977(a).

Jacob, François, «Evolution and Tinkering», *Science*, 196, 4295, 1977(b), págs. 1161-1166.

Janson, J., T. Laedtke, *et al.*, «Increased Risk of Type 2 Diabetes in Alzheimer Disease», *Diabetes*, 53, 2, 2004, págs. 474-481.

Jaynes, E. T., *Probability Theory: The Logic of Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003, 2004.

Jensen, J. L. W. V., «Sur les fonctions convexes et les inégalités entre les valeurs moyennes», *Acta Mathematica*, 30, 1, 1906, págs. 175-193.

Johnsgard, P. A., «Ducks, Geese, and Swans of the World: Tribe Stictonettini (Freckled Duck)», en Paul A. Johnsgard, *Ducks, Geese, and Swans of the World*, University of Nebraska Press, 2010.

Johnson, P. D. R., «Extensively Resistant Tuberculosis in the Lands Down Under», *Medical Journal of Australia*, 194, 11, 2011, pág. 565.

Johnson, Steven, *Where Good Ideas Come From: The Natural History of Innovation*, Riverhead Books, 2010 (trad. cast.: *Las buenas ideas: Una historia natural de la innovación*, Madrid, Turner, 2011).

Josipovici, Gabriel, *What Ever Happened to Modernism?*, New Haven, Yale University Press, 2010 (trad. cast.: *¿Qué fue de la modernidad?*, Madrid, Turner, 2012).

Kahn, James, «Can We Determine the Optimal Size of Government?», *Cato Institute Development Briefing Paper*, nº 7, 14 de septiembre de 2011.

Kahneman, Daniel, «On the Study of Statistical Intuitions», en D. Kahneman, P. Slovic, y A. Tversky (eds.), *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge, Cambridge University Press, 1982.

Kahneman, Daniel, *Thinking, Fast and Slow*, Nueva York, Farrar, Straus and Giroux, 2011 (trad. cast.: *Pensar rápido, pensar despacio*, Barcelona, Debate, 2012).

Kahneman, Daniel, y Amos Tversky, «Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk», *Econometrica*, 46, 2, 1979, págs. 171-185.

Kaiser, Jocelyn, «Hormesis: Sipping from a Poisoned Chalice», *Science*, 302, 5644, 2003, págs. 376-379.

Kantorovich, Aharon, *Scientific Discovery: Logic and Tinkering*, State University of New York Press, 1993.

Kaplan, H., K. Hill, J. Lancaster, y A. M. Hurtado, «A Theory of Human Life History Evolution: Diet, Intelligence, and Longevity», *Evolutionary Anthropology*, 9, 2000, págs. 156-185.

Karsenty, G., «The Complexities of Skeletal Biology», *Nature*, 423, 6937, 2003, págs. 316-318.

Karsenty, G., *Regulation of Male Fertility by Bone*, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2011.

Karsenty, G., «Bone as an endocrine tissue», *Annual Review of Physiology*, 74, 1, 2012(a), págs. 87-105.

Karsenty, G., «The Mutual Dependence Between Bone and Gonads», *Journal of Endocrinology*, 213, 2, 2012(b), págs. 107-114.

Kauffman, Stuart, *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity*, Oxford, Oxford University Press, 1995.

Kay, John, *Obliquity*, Penguin, 2010.

Kealey, Terence, *The Economic Laws of Scientific Research*, Londres, Macmillan, 1996.

Kennedy, Michael T., *A Brief History of Disease, Science and Medicine: From the Ice Age to the Genome Project*, Mission Viejo (California), Asklepiad Press, 2004.

Kerr, N. L., «HARKing: Hypothezising After the Results Are Known», *Personality and Social Psychology Review*, 2, 1998, págs. 196-217, doi: 10.1207/s15327957pspr0203_4.

Khanna, P., «Beyond City Limits», *Foreign Policy*, 181, 2010, págs. 120-128.

Khmaladze, E., R. Brownrigg, y J. Haywood, «Brittle Power: On Roman Emperors and Exponential Lengths of Rule», *Statistics & Probability Letters*, 77, 2007, págs. 1248-1257.

Khmaladze, E. V., R. Brownrigg, y J. Haywood, «Memoryless Reigns of the "Sons of Heaven"», *International Statistical Review*, 78, 2010, págs. 348-362.

Khosla, V., «Whose Rules? Terms of Discussions Around a Global Cap-and-Trade System», *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 4, 4, 2009, págs. 23-40.

Kirikos, G., y D. Novak, «Convexity Conundrums», *Risk Magazine*, marzo de 1997, págs. 60-61.

Kohr, Leopold, *The Breakdown of Nations*, Rinehart, 1957.

Kondo, Y., T. Kanzawa, y R. Sawaya, «The Role of Autophagy in Cancer Development and Response to Therapy», *Nature Reviews Cancer*, 5, 2005, págs. 726-734.

Krugman, P., «Ricardo's Difficult Idea: Why Intellectuals Don't Understand Comparative Advantage», en Gary Cook (ed.), *Freedom and Trade. Vol. 2: The Economics and Politics of International Trade*, Londres, Routledge, 1998, cap. 3.

Kurzban, R., «Does the Brain Consume Additional Glucose During Self-Control Tasks?», *Evolutionary Psychology*, 8, 2010, págs. 244-259, disponible en <http://www.epjournal.net/wp-content/uploads/ep08244259.pdf>.

La Mattina, John L., *Drug Truths: Dispelling the Myths About Pharma R&D*, Wiley, 2009.

Latour, Bruno, y Steve Woolgar, *La vie de laboratoire: La production des faits scientifiques*, La Découverte, 1996 (trad. cast.: *La vida en el laboratorio: La construcción de los hechos científicos*, Madrid, Alianza, 1995).

Laumakis, M., C. Graham, *et al.*, «The Sloan-C Pillars and Boundary Objects as a Framework for Evaluating Blended Learning», *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13, 1, 2009, págs. 75-87.

Lavery, J. V., «How Can Institutional Review Boards Best Interpret Preclinical Data?», *PLoS Medicine*, 8, 3, 2011, pág. e1001011.

Le Bourg, Eric, «Hormesis, Aging and Longevity», *Biochimica et Biophysica Acta (BBA): General Subjects*, 1790, 10, 2009, págs. 1030-1039.

Le Breton-Miller, I., y D. Miller, «Why Do Some Family Businesses Out-Compete? Governance, Long-Term Orientations, and Sustainable Capability», *Entrepreneurship Theory and Practice*, 30, 6, 2006, págs. 731-746.

Le Fanu, James, M. D., *The Rise and Fall of Modern Medicine*, Carroll and Graf, 2002.

Le Goff, Jacques, *Les intellectuels au Moyen Âge*, Éditions du Seuil, 1985 (trad. cast.: *Los intelectuales en la Edad Media*, Barcelona, Gedisa, 1986).

Le Goff, Jacques, *Pour un autre Moyen Âge*, Gallimard, 1999 (trad. cast.: *Tiempo, trabajo y cultura en el Occidente medieval*, Madrid, Taurus, 1983).

Lebrun, François, *Se soigner: Médicins, saints et sorciers aux XVII et XVIII siècles*, Éditions du Seuil, 1995.

Leoni, B., «The Meaning of "Political" in Political Decisions», *Political Studies*, 5, 3, 1957, págs. 225-239.

Leoni, B., y A. Kemp, *Freedom and the Law*, Indianápolis, Liberty Fund, 1991.

Levi, Isaac, *The Enterprise of Knowledge*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1980.

Lévi-Strauss, Claude, *La pensée sauvage*, Plon, 1962 (trad. cast.: *El pensamiento salvaje*, México, Fondo de Cultura Económica, 1964).

Lewis, Ben, *Hammer and Tickle*, Londres, Weidenfeld & Nicolson, 2008.

Lewontin, Richard, *Biology as Ideology: The Doctrine of DNA*, Harper Perennial, 1993.

Li, Jie Jack, *Laughing Gas, Viagra, and Lipitor: The Human Stories Behind the Drugs We Use*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

Light, D., y J. Lexchin, «Pharmaceutical Research and Development: What Do We Get for All That Money?», *British Medical Journal*, 345, 2012, pág. e4348.

Lim, E. L., *et al.*, «Reversal of Type 2 Diabetes: Normalisation of Beta Cell Function in Association with Decreased Pancreas and Liver Triacylglycerol», *Diabetologia*, 54, 2011, págs. 2506-2514.

Lindsay, James E., *Daily Life in the Medieval Islamic World*, Indianápolis, Hackett, 2005.

Lloyd, R., K. Hind, *et al.*, «A Pilot Investigation of Load-Carrying on the Head and Bone Mineral Density in Premenopausal, Black African Women», *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 28, 2, 2010, págs. 185-190.

Longo, V., y B. Kennedy, «Sirtuins in Aging and Age-Related Disease», *Cell*, 126, 2, 2006, págs. 257-268.

Longo, V., M. Lieber, y J. Vijg, «Turning Anti-Ageing Genes Against Cancer», *National Review of Molecular Cell Biology*, 9, 11, 2008, págs. 903-910 y 1471-1472.

Longrigg, James, *Greek Medicine from the Heroic to the Hellenistic Age: A Source Book*, Londres, Routledge, 1998.

Luchsinger, J. A., M. X. Tang, *et al.*, «Hyperinsulinemia and Risk of Alzheimer Disease», *Neurology*, 63, 7, 2004, págs. 1187-1192.

Luehrman, T. A., «Strategy as a Portfolio of Real Options», *Harvard Business Review*, 76, 1998, págs. 89-101.

Lustick, I., B. Alcorn, *et al.*, «From Theory to Simulation: The Dynamic Political Hierarchy in Country Virtualization Models», *American Political Science Association*, Annual Meeting Paper, 2010.

Machina, Mark, y Michael Rothschild, «Risk», en Steven N. Durlauf y Lawrence E. Blume (eds.), *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Londres, Macmillan, 2008.

Mackie, R., «Family Ownership and Business Survival: Kirkcaldy, 1870-1970», *Business History*, 43, 2001, págs. 1-32.

Makridakis, S., y N. N. Taleb, «Decision Making and Planning Under Low Levels of Predictability», *International Journal of Forecasting*, 25, 4, 2009, págs. 716-733.

Makridakis, S., A. Andersen, R. Carbone, R. Fildes, M. Hibon, R. Lewandowski, J. Newton, R. Parzen, y R. Winkler, «The Accuracy of Extrapolation (Time

Series) Methods: Results of a Forecasting Competition», *Journal of Forecasting*, 1, 1982, págs. 111-153.

Makridakis, S., y M. Hibon, «The M3-Competition: Results, Conclusions and Implications», *International Journal of Forecasting*, 16, 2000, págs. 451-476.

Makridakis, S., C. Chatfield, M. Hibon, M. Lawrence, T. Mills, K. Ord, y L. F. Simmons, «The M2-Competition: A Real-Time Judgmentally Based Forecasting Study», *International Journal of Forecasting*, 5, 1, 1993, págs. 5-22.

Malhotra, Y., «Knowledge Assets in the Global Economy: Assessment of National Intellectual Capital», *Journal of Global Information Management*, 8, 3, 2000, pág. 5.

Malmendier, U., y G. Tate, «Who Makes Acquisitions? CEO Overconfidence and the Market's Reaction», *Journal of Financial Economics*, 89, 1, 2008, págs. 20-43.

Malmendier, U., y G. Tate, «Superstar CEOs», *Quarterly Journal of Economics*, 124, 4, 2009, págs. 1593-1638.

Mandelbrot, Benoît B., *The Fractal Geometry of Nature*, W. H. Freeman, 1983 (trad. cast.: *La geometría fractal de la naturaleza*, Barcelona, Tusquets, 1997).

Mandelbrot, Benoît B., *Fractals and Scaling in Finance: Discontinuity, Concentration, Risk*, Nueva York, Springer, 1997.

Mandelbrot, Benoît B., y N. N. Taleb, «Random Jump, Not Random Walk», en Richard Herring (ed.), *The Known, the Unknown, and the Unknowable*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2010.

Mansel, Philip, *Levant*, Hachette, 2012.

Marglin, S. A., «Farmers, Seedsmen, and Scientists: Systems of Agriculture and Systems of Knowledge», en Frédérique Apffel-Marglin y Stephen A. Marglin (eds.), *Decolonizing Knowledge: From Development to Dialogue*, Oxford University Press, 1996, págs. 185-248.

Martin, B., M. P. Mattson, *et al.*, «Caloric Restriction and Intermittent Fasting: Two Potential Diets for Successful Brain Aging», *Ageing Research Reviews*, 5, 3, 2006, págs. 332-353.

Masoro, E. J., «Hormesis and the Antiaging Action of Dietary Restriction», *Experimental Gerontology*, 33, 1-2, 1998, págs. 61-66.

Mattson, M. P., «Hormesis Defined», *Ageing Research Reviews*, 7, 1, 2008, págs. 1-7.

Mattson, M. P., y R. Wan, «Beneficial Effects of Intermittent Fasting and Caloric Restriction on the Cardiovascular and Cerebrovascular Systems», *Journal of Nutritional Biochemistry*, 16, 3, 2005, págs. 129-137.

Matz, David, *Daily Life of the Ancient Romans*, Indianápolis, Hackett, 2002.

McAleer, M., A. Pagan, y P. Volker, «What Will Take the Con Out of Econometrics?», *American Economic Review*, 75, 3, 1985, págs. 293-307.

McCabe, D. P., y A. D. Castel, «Seeing Is Believing: The Effect of Brain Images on Judgments of Scientific Reasoning», *Cognition*, 107, 2008, págs. 343-352.

McCloskey, D., y S. Ziliak, «The Standard Error of Regressions», *Journal of Economic Literature*, 34, 1, 1996, págs. 97-114.

McConaugby, D., C. Matthews, y A. Fialko, «Founding Family Controlled Firms: Performance, Risk and Value», *Journal of Small Business Management*, 39, 2001, págs. 31-49.

McCraw, Thomas, *Prophet of Innovation: Joseph Schumpeter and Creative Destruction*, Cambridge (Massachusetts), The Belknap Press of Harvard University, 2007.

McGill, Stuart, *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation*, Human Kinetics Publishers, 2007.

McGrath, R. G., «Falling Forward: Real Options Reasoning and Entrepreneurial Failure», *Academy of Management Review*, 24, 1, 1999, págs. 13-30.

McKnight, Scot, *Fasting*, Thomas Nelson, 2009.

McMahon, Darrin M., *Enemies of the Enlightenment: The French Counter-Enlightenment and the Making of Modernity*, Oxford, Oxford University Press, 2001.

Mégraud, F., y H. Lamouliatte, «*Helicobacter pylori* and Duodenal Ulcer», *Digestive Diseases and Sciences*, 37, 5, 1992, págs. 769-772.

Mehta, R., R. J. Zhu, *et al.*, «Is Noise Always Bad? Exploring the Effects of Ambient Noise on Creative Cognition», *Journal of Consumer Research*, 39, diciembre de 2012, págs. 784-789.

Meisenzahl, R., y J. Mokyr, *The Rate and Direction of Invention in the British Industrial Revolution: Incentives and Institutions*, National Bureau of Economic Research, 2011.

Menard, W., y G. Sharman, «Random Drilling», *Science*, 192, 4236, 1976, págs. 206-208.

Meng, X., N. Qian, y P. Yared, *The Institutional Causes of China's Great Famine, 1959-61*, National Bureau of Economic Research, 2010.

Mercier, H., y D. Sperber, «Why Do Humans Reason? Arguments for an Argumentative Theory», *Behavioral and Brain Sciences*, 34, 2, 2011, págs. 57-74.

Meslin, Michel, Alain Proust, e Ysé Tardan-Masquelier (eds.), *La quête de guérison: Médicine et religions face à la souffrance*, París, Bayard, 2006.

Meyers, Morton A., M. D., *Happy Accidents: Serendipity in Modern Medical Breakthroughs*, Nueva York, Arcade, 2007.

Michán, S., Y. Li, M. Chou, E. Parrella, H. Ge, J. Long, J. Allard, K. Lewis, M. Miller, y W. Xu, «SIRT1 Is Essential for Normal Cognitive Function and Synaptic Plasticity», *Journal of Neuroscience*, 30, 29, 2010, págs. 9695-9707.

Micklesfield, L., L. Rosenberg, D. Cooper, M. Hoffman, A. Kalla, I. Stander, y E. Lambert, «Bone Mineral Density and Lifetime Physical Activity in South African Women», *Calcified Tissue International*, 73, 5, 2003, págs. 463-469.

Miller, John H., y Scott E. Page, *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2007.

Mindell, David A., *Between Human and Machine: Feedback, Control, and Computing Before Cybernetics*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2002.

Mitchell, Mark T., *Michael Polanyi: The Art of Knowing*, ISI Books, 2006.

Mokyr, Joel, *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*, Oxford, Oxford University Press, 1990 (trad. cast.: *La palanca de la riqueza: Creatividad tecnológica y progreso económico*, Madrid, Alianza, 1993).

Mokyr, Joel (ed.), *The British Industrial Revolution: An Economic Perspective*, Westview Press, 1999.

Mokyr, Joel, *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2002 (trad. cast.: *Los dones de Atenea: Los orígenes históricos de la economía del conocimiento*, Madrid, Marcial Pons, 2008).

Mokyr, Joel, «Long-Term Economic Growth and the History of Technology», en Philippe Aghion y Steven N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, vol. 1B, Elsevier, 2005.

Mokyr, Joel, *The Enlightened Economy: An Economic History of Britain, 1700-1850*, New Haven, Yale University Press, 2009.

Morens, David M., «Death of a President», *New England Journal of Medicine*, 342, 1999, pág. 1222.

Morris, Ivan I., *The Nobility of Failure: Tragic Heroes in the History of Japan*, Farrar, Strauss and Giroux, 1975 (trad. cast.: *La nobleza del fracaso: Héroes históricos de la historia de Japón*, Madrid, Alianza, 2010).

Mudd, L., W. Fornetti, y J. Pivarnik, «Bone Mineral Density in Collegiate Female Athletes: Comparisons Among Sports», *Journal of Athletic Training*, 42, 3, julio-septiembre de 2007, págs. 403-408.

Mudry, Philippe, *Medicina, soror philosophiae*, Éditions BHMS, 2006.

Muldrew, C., «Credit and the Courts: Debt Litigation in a Seventeenth-Century Urban Community», *Economic History Review*, 46, 1, 1993, págs. 23-38.

Mutch, W. A. C., T. G. Buchman, *et al.*, «Biologically Variable Ventilation Improves Gas Exchange and Respiratory Mechanics in a Model of Severe Bronchospasm», *Critical Care Medicine*, 35, 7, 2007, pág. 1749.

Nasr, G., «Applying Environmental Performance Indices Towards an Objective Measure of Sustainability in the Levant», *International Journal of Sustainable Development*, 11, 1, 2008, págs. 61-73.

Nasr, G., «Limitations of the Hydraulic Imperative: The Case of the Golan Heights», *Water Resources Development*, 25, 1, 2009, págs. 107-122.

Nelson, Richard R., *Technology, Institutions, and Economic Growth*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 2005.

Neumaier, T., J. Swenson, *et al.*, «Evidence for Formation of DNA Repair Centers and Dose-Response Nonlinearity in Human Cells», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 2, 2012, págs. 443-448.

Nicolas, Jean, *La rebellion française: Mouvements populaires et conscience sociale 1661-1789*, Gallimard, 2008.

Nichols, J. F., J. E. Palmer, *et al.*, «Low Bone Mineral Density in Highly Trained Male Master Cyclists», *Osteoporosis International*, 14, 8, 2003, págs. 644-649.

North, Douglass C., *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990 (trad. cast.: *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, Fondo de Cultura Económica, 1993).

Nowak, Martin A., *Evolutionary Dynamics: Exploring the Equations of Life*, Cambridge (Massachusetts), The Belknap Press of Harvard University, 2006.

Nutton, Vivian, *Ancient Medicine*, Psychology Press, 2004.

O'Hara, Kieron, *Trust: From Socrates to Spin*, Icon Books, 2004.

Oakeshott, Michael, *On Human Conduct*, Oxford, Clarendon Press, 1975.

Oakeshott, Michael, «The Rationalist», *Quadrant*, 35, 3, 1991, pág. 87.

Oakeshott, Michael, *Rationalism in Politics and Other Essays*, Liberty Fund, 1962, 1991 (trad. cast.: *El racionalismo en la política y otros ensayos*, México, Fondo de Cultura Económica, 2000).

Ober, J., «Wealthy Hellas», *Transactions of the American Philological Association*, 140, 2, 2010, págs. 241-286.

Ogilvie, Sheilagh, *Institutions and European Trade: Merchant Guilds 1000-1800*, Cambridge, Cambridge University Press, 2011.

Orlov, Dmitry, *Reinventing Collapse: The Soviet Experience and American Prospects*, New Society Publishers, 2011.

Palmieri, Nicoletta (ed.), *Rationnel et irrationnel dans la médecine ancienne et médiévale*, Saint-Étienne, Universidad de Saint-Étienne, 2003.

Pamuk, Sevket, «Estimating Economic Growth in the Middle East Since 1820», *Journal of Economic History*, 66, 3, 2006, págs. 809-828.
Parsons, P. A., «Hormesis: An Adaptive Expectation with Emphasis on Ionizing Radiation», *Journal of Applied Toxicology*, 20, 2, 2000, págs. 103-112.
Pat-Horenczyk, R., y D. Brom, «The Multiple Faces of Post-Traumatic Growth», *Applied Psychology*, 56, 3, 2007, págs. 379-385.
Pautler, P. A., «Evidence on Mergers and Acquisitions», *Antitrust Bulletin*, 48, 1, 2003, págs. 119-221.
Pavitt, K., «The Inevitable Limits of EU R&D Funding», *Research Policy*, 27, 6, 1998(a), págs. 559-568.
Pavitt, K., «The Social Shaping of the National Science Base», *Research Policy*, 27, 8, 1998(b), págs. 793-805.
Payer, Lynn, *Medicine and Culture*, Nueva York, Henry Holt, 1996.
Pears, David, *Paradox and Platitude in Wittgenstein's Philosophy*, Oxford, Oxford University Press, 2006.
Pérez-Jean, Brigitte, *Dogmatisme et scepticisme*, Presses Universitaires du Septentrion, 2005.
Petchey, O. L., y J. A. Dunne, «Predator-Prey Relations and Food Webs», en R. M. Sibly, J. H. Brown, y A. Kodric-Brown (eds.), *Metabolic Ecology: A Scaling Approach*, Wiley, 2012, cap. 8.
Petroski, Henry, *Success Through Failure: The Paradox of Design*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2006 (trad. cast.: *El éxito a través del fracaso: La paradoja del diseño*, México, Fondo de Cultura Económica, 2011).
Pigeaud, Jackie, *La maladie de l'âme*, Les Belles Lettres, 2006.
Pigolotti, S., A. Flammini, *et al.*, «Species Lifetime Distribution for Simple Models of Ecologies», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 44, 2005, pág. 15747.
Pirenne, Henri, *Mahomet et Charlemagne*, Presses Universitaires de France, 2005 (trad. cast.: *Mahoma y Carlomagno*, Madrid, Alianza, 1984).
Pisano, G. P., «Can Science Be a Business?», *Harvard Business Review*, 10, 2006(a), págs. 1-12.
Pisano, Gary P., *Science Business: The Promise, The Reality, and the Future of Biotech*, Cambridge (Massachusetts), Harvard Business Press, 2006(b) (trad. cast.: *La ciencia como negocio en biotecnología: Promesa, realidad y futuro*, Madrid, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 2009).
Pischon, T., *et al.*, «General and Abdominal Adiposity and Risk of Death in Europe», *New England Journal of Medicine*, 359, 2008, págs. 2105-2120.

Pi-Sunyer, X., *et al.*, «Reduction in Weight and Cardiovascular Disease Risk Factors in Individuals with Type 2 Diabetes: One-Year Results of the Look AHEAD Trial», *Diabetes Care*, 30, 2007, págs. 1374-1383.

Piterbarg, V. V., y M. A. Renedo, «Eurodollar Futures Convexity Adjustments in Stochastic Volatility Models», Working Paper, 2004, disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=610223> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.610223>.

Pluchino, A., C. Garofalo, *et al.*, «Accidental Politicians: How Randomly Selected Legislators Can Improve Parliament Efficiency», *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 390, 2011, págs. 3944-3954.

Polanyi, Michael, *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1958 (trad. cast: *El estudio del hombre*, Buenos Aires, Paidós, 1966).

Pomata, Gianna, y Nancy G. Siraisi (eds.), *Historia: Empiricism and Erudition in Early Modern Europe*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 2005.

Popkin, Richard, *The History of Scepticism: From Savonarola to Bayle*, Oxford, Oxford University Press, 2003.

Popper, Karl, *The Poverty of Historicism*, Londres, Routledge, 1961 (trad.. cast.: *Miseria del historicismo*, Madrid, Taurus, 1973).

Pories, W. J., *et al.*, «Who Would Have Thought It? An Operation Proves to Be the Most Effective Therapy for Adult-Onset Diabetes Mellitus», *Annals of Surgery*, 222, 1995, págs. 339-350; «discussion», págs. 350-352.

Pormann, Peter E., y Emilie Savage-Smith, *Medieval Islamic Medicine*, Georgetown University Press, 2007.

Porter, Roy, *Blood and Guts: A Short History of Medicine*, Penguin, 2002 (trad. cast.: *Breve historia de la medicina: Las personas, la enfermedad y la atención sanitaria*, Madrid, Taurus, 2003).

Porter, Roy, *Flesh in the Age of Reason*, W. W. Norton, 2003.

Portet, Pierre, *La mesure géométrique des champs au Moyen Âge*, Librairie Droz, 2002.

Posner, M. V., «Corrupted by Money?», *Nature*, 382, 1996, págs. 123-124.

Pratt, John W., «Risk Aversion in the Small and in the Large», *Econometrica*, 32, enero-abril de 1964, págs. 122-136.

Pritchard, James B. (ed.), *The Ancient Near East: An Anthology of Texts and Pictures*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2011 (trad. cast.: *La sabiduría del antiguo Oriente: Antología de textos e ilustraciones*, Barcelona, Garriga, 1966).

Pritchett, L., «Where Has All the Education Gone?», *World Bank Economic Review*, 15, 3, 2001, pág. 367.

Radak, Z., H. Y. Chung, *et al.*, «Exercise and Hormesis: Oxidative Stress-Related Adaptation for Successful Aging», *Biogerontology*, 6, 1, 2005, págs. 71-75.

Raffaghello, L., F. Safdie, G. Bianchi, T. Dorff, L. Fontana, y V. Longo, «Fasting and Differential Chemotherapy Protection in Patients», *Cell Cycle*, 9, 22, 2005, pág. 4474.

Rashed, Marwan, *L'héritage aristotélien*, Les Belles Lettres, 2007.

Rattan, S. I. S., «Hormesis in aging», *Ageing Research Reviews*, 7, 1, 2008, págs. 63-78.

Rautava, E., M. Lehtonen-Veromaa, H. Kautiainen, S. Kajander, y O. J. Heinonen, «The Reduction of Physical Activity Reflects on the Bone Mass Among Young Females: A Follow-Up Study of 143 Adolescent Girls», *Osteoporosis International*, 18, 7, 2007, págs. 915-922.

Razay, G., y G. K. Wilcock, «Hyperinsulinaemia and Alzheimer's Disease», *Age and Ageing*, 23, 5, 1994, págs. 396-399.

Read, D., S. Frederick, y M. Airoldi, «Four Days Later in Cincinnati: Longitudinal Tests of Hyperbolic Discounting», *Acta Psychologica*, 140, 2, 2012, págs. 177-185, PMID: 22634266.

Redberg, R. F., y M. H. Katz, «Healthy Men Should Not Take Statins», *JAMA*, 307, 14, 2012, págs. 1491-1492.

Rees, Martin, *Our Final Century: Will Civilisation Survive the Twenty-First Century?*, Arrow Books, 2003.

Rein, R., K. Davids, *et al.*, «Adaptive and Phase Transition Behavior in Performance of Discrete Multi-Articular Actions by Degenerate Neurobiological Systems», *Experimental Brain Research*, 201, 2, 2010, págs. 307-322.

Ridley, Matt, *The Rational Optimist: How Prosperity Evolves*, 4th Estate, 2010 (trad. cast.: *El optimista racional: ¿Tiene límites la capacidad de progreso de la especie humana?*, Madrid, Taurus, 2011).

Riffard, Pierre, *Les philosophes: Vie intime*, Presses Universitaires de France, 2004 (trad. cast.: *Filósofos: Vida íntima*, Valencia, Diálogo, 2008).

Robb, Graham, *The Discovery of France*, Picador, 2007.

Roberts, Barbara H., *The Truth About Statins: Risks and Alternatives to Cholesterol-Lowering Drugs*, Nueva York, Simon and Schuster, 2012.

Roberts, Royston M., *Serendipity: Accidental Discoveries in Science*, Wiley, 1989 (trad. cast.: *Serendipia: Descubrimientos accidentales de la ciencia*, Madrid, Alianza, 1991).

Roll, R., «The Hubris Hypothesis of Corporate Takeovers», *Journal of Business*, 59, 1986, págs. 197-216.

Rook, G. A. W., «Hygiene and Other Early Childhood Influences on the

Subsequent Function of the Immune System», *Digestive Diseases*, 29, 2, 2011, págs. 144-153.

Rose, K. A., I. G. Morgan, *et al.*, «Outdoor Activity Reduces the Prevalence of Myopia in Children», *Ophthalmology*, 115, 8, 2008, págs. 1279-1285.

Rothschild, M., y J. E. Stiglitz, «Increasing Risk: I. A Definition», *Journal of Economic Theory*, 2, 3, 1970, págs. 225-243.

Rothschild, M., y J. E. Stiglitz, «Increasing Risk: II. Its Economic Consequences», *Journal of Economic Theory*, 3, 1, 1971, págs. 66-84.

Rubino, F., *et al.*, «The Mechanism of Diabetes Control After Gastrointestinal Bypass Surgery Reveals a Role of the Proximal Small Intestine in the Pathophysiology of Type 2 Diabetes», *Annals of Surgery*, 244, 2006, págs. 741-749.

Sackett, David L., W. Scott Richardson, William Rosenberg, y R. Brian Haynes, *Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM*, Churchill Livingstone, 1997 (trad. cast.: *Medicina basada en la evidencia: Cómo practicar y enseñar la MBE*, Madrid, Churchill Livingstone Europe, 1997).

Safdie, F., T. Dorff, D. Quinn, L. Fontana, M. Wei, C. Lee, P. Cohen, y V. Longo, «Fasting and Cancer Treatment in Humans: A Case Series Report», *Aging*, 1, 12, 2009, pág. 988.

Salsburg, David, *The Lady Tasting Tea: How Statistics Revolutionized Science in the Twentieth Century*, Freemen, 2001.

Sandis, Constantine, *The Things We Do and Why We Do Them*, Londres, Palgrave Macmillan, 2012.

Scanu, A. M., y C. Edelstein, «HDL: Bridging Past and Present with a Look at the Future», *FASEB Journal*, 22, 12, 2008, págs. 4044-4054.

Schlumberger, M. J., «Papillary and Follicular Thyroid Carcinoma», *New England Journal of Medicine*, 338, 5, 1998, págs. 297-306.

Schnohr, P., J. L. Marott, *et al.*, «Intensity Versus Duration of Cycling: Impact on All-Cause and Coronary Heart Disease Mortality: The Copenhagen City Heart Study», *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 19, 1, 2012, págs. 73-80.

Schon, Donald, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, Basic Books, 1983 (trad. cast.: *El profesional reflexivo: Cómo piensan los profesionales cuando actúan*, Barcelona, Paidós, 1998).

Schumacher, Ernest F., *Small Is Beautiful: A Study of Economics as if People Mattered*, Londres, Blond & Briggs, 1973 (trad. cast.: *Lo pequeño es hermoso*, Madrid, Blume, 1978).

Schumpeter, Joseph A., *Capitalism, Socialism and Democracy*, Nueva York, Harper and Brothers, 1942; Londres, George Allen and Unwin, 5ª ed., 1976 (trad. cast.: *Capitalismo, socialismo y democracia*, Barcelona, Folio, 1984).

Schumpeter, Joseph A., *History of Economic Analysis*, Oxford, Oxford University Press, 1994 (trad. cast.: *Historia del análisis económico*, Barcelona, Ariel, 1995).

Scott, A., K. M. Khan, V. Duronio, y D. A. Hart, «Mechanotransduction in Human Bone: In Vitro Cellular Physiology That Underpins Bone Changes with Exercise», *Sports Medicine*, 38, 2, 2008, págs. 139-160.

Scott, James C., *Seeing like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven, Yale University Press, 1998.

Scranton, P., «Urgency, Uncertainty, and Innovation: Building Jet Engines in Postwar America», *Management & Organizational History*, 1, 2, 2006, pág. 127.

Scranton, P., «Turbulence and Redesign: Dynamic Innovation and the Dilemmas of US Military Jet Propulsion Development», *European Management Journal*, 25, 3, 2007, págs. 235-248.

Scranton, P., «The Challenge of Technological Uncertainty», *Technology and Culture*, 50, 2, 2009, págs. 513-518.

Seery, M. D., «Resilience», *Current Directions in Psychological Science*, 20, 6, 2011, págs. 390-394.

Sestini, P., y L. B. Irving, «The Need for Expertise and the Scientific Base of Evidence-Based Medicine», *Chest*, 135, 1, 2009, pág. 245.

Shackle, G. L. S., *Epistemics and Economics: A Critique of Economic Doctrines*, Transaction Publishers, 1992 (trad. cast.: *Epistémica y economía: Crítica de las doctrinas económicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1976).

Shah, A. K., y D. M. Oppenheimer, «Easy Does It: The Role of Fluency in Cue Weighting», *Judgment and Decision Making*, 2, 6, 2007, pág. 371-379.

Sharpe, Virginia A., y Alan I. Faden, *Medical Harm: Historical, Conceptual, and Ethical Dimensions of Iatrogenic Illness*, Cambridge Cambridge University Press, 1998.

Shelford, April G., *Transforming the Republic of Letters: Pierre-Daniel Huet and European Intellectual Life, 1650-1720*, Rochester (Nueva York), University of Rochester Press, 2007.

Shimabukuro, M., *et al.*, «Lipoapoptosis in Beta-Cells of Obese Prediabetic Fa/Fa Rats. Role of Serine Palmitoyltransferase Overexpression», *Journal of Biological Chemistry*, 273, 1998, págs. 32487-32490.

Silverman, William A., *Where's the Evidence: Debates in Modern Medicine*, Oxford, Oxford University Press, 1999.

Singer, S. Fred, Charles A. S. Hall, y Cutler J. Cleveland, «Oil Exploration» («letter» o carta inicial de Singer, y respuesta de Hall y Cleveland), *Science, New Series*, 213, 4515, 25 de septiembre de 1981, págs. 1448-1450.

Singh, Simon, y Ernst Edzard, M. D., *Trick or Treatment: The Undeniable Facts About Alternative Medicine*, Nueva York, W. W. Norton, 2008.

Skyler, J., R. Bergenstal, R. Bonow, J. Buse, P. Deedwania, E. Gale, B. Howard, M. Kirkman, M. Kosiborod, y P. Reaven, «Intensive Glycemic Control and the Prevention of Cardiovascular Events: Implications of the ACCORD, ADVANCE, and VA Diabetes Trials», *Circulation*, 119, 2, 2009, págs. 351-357.

Smith, Vernon L., *Rationality in Economics: Constructivist and Ecological Forms*, Cambridge, Cambridge University Press, 2008.

Sober, Elliott, *Evidence and Evolution: The Logic Behind Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 2008.

Solomon, L., «Bone Density in Ageing Caucasian and African Populations», *Lancet*, 2, 1979, págs. 1326-1330.

Sorabji, Richard, *Emotion and Peace of Mind: From Stoic Agitation to Christian Temptation*, Oxford, Oxford University Press, 2000.

Sornette, Didier, y L. Knopoff, «The Paradox of the Expected Time Until the Next Earthquake», *Bulletin of the Seismological Society of America*, 87, 4, 1997, págs. 789-798.

Sornette, Didier, y D. Zajdenweber, «Economic Returns of Research: The Pareto Law and Its Implications», *The European Physical Journal, B: Condensed Matter and Complex Systems*, 8, 4, 1999, págs. 653-664.

Sornette, Didier, *Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2003.

Sornette, Didier, *Critical Phenomena in Natural Sciences: Chaos, Fractals, Self-organization and Disorder: Concepts and Tools*, Berlín y Heidelberg, Springer, 2ª ed., 2004.

Stanley, J., «Knowing (How)», *Noûs*, 2010, en línea, doi: 10.1111/j.1468-0068.2010.00758.x.

Starbuck, W. H., «Strategizing in the Real World», en «Technological Foundations of Strategic Management», número especial de *International Journal of Technology Management*, 8, 1-2, 1992, págs. 77-85.

Starbuck, W. H., «Why I Stopped Trying to Understand the Real World», *Organizational Studies*, 25, 7, 2004, págs. 1233-1254.

Starbuck, W. H., M. L. Barnett, *et al.*, «Payoffs and Pitfalls of Strategic Learning», *Journal of Economic Behavior & Organization*, 66, 1, 2008, págs. 7-21.

Stasavage, D., «Was Weber Right? City Autonomy, Political Oligarchy, and the Rise of Europe», en prepublicación, 2012.

Steinmo, Sven, *The Evolution of Modern States: Sweden, Japan, and the United States*, Cambridge Studies in Comparative Politics, Cambridge University Press, 2010.

Steinmo, Sven, «Considering Swedish Exceptionalism», borrador, Instituto Universitario Europeo, 2012.

Sternberg, Robert J., *Wisdom, Intelligence and Creativity Synthesized*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003.

Sternhell, Zeev, *The Anti-Enlightenment Tradition*, New Haven, Yale University Press, 2010.

Steven, S., *et al.*, «Dietary Reversal of Type 2 Diabetes Motivated by Research Knowledge», *Diabetic Medicine*, 27, 2010, págs. 724-725.

Stigler, Stephen M., *The History of Statistics: The Measurement of Uncertainty Before 1900*, Cambridge (Massachusetts), The Belknap Press of Harvard University, 1990.

Stipp, David, *The Youth Pill*, Current, 2010.

Stokes, Donald E., *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Techonological Innovation*, Brookings Institution Press, 1997.

Stranahan, A. M., y M. P. Mattson, «Recruiting Adaptive Cellular Stress Responses for Successful Brain Ageing», *Nature Reviews Neuroscience*, 13, 2012, págs. 209-216.

Stroud, Barry, *The Significance of Philosophical Scepticism*, Oxford, Oxford University Press, 1984 (trad. cast.: *El escepticismo filosófico y su significación*, México, Fondo de Cultura Económica, 1991).

Stubbart, C. I., y M. B. Knight, «The Case of the Disappearing Firms: Empirical Evidence and Implications», *Journal of Organizational Behavior*, 27, 1, 2006, págs. 79-100.

Sunstein, Cass, *On Rumors: How Falsehoods Spread, Why We Believe Them, What Can Be Done*, Allen Lane, 2009 (trad. cast.: *Rumorología: Cómo se difunden las falsedades, por qué nos las creemos y qué se puede hacer contra ellas*, Barcelona, Debate, 2010).

Taagepera, R., «Size and Duration of Empires: Growth- Decline Curves, 3000 to 600 B.C.», *Social Science Research*, 7, 1978, págs. 180-196.

Tainter, Joseph A., *The Collapse of Complex Societies: New Studies in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.

Taleb, N. N., y M. Blyth, «The Black Swan of Cairo», *Foreign Affairs*, 90, 3, 2011, págs. 33-39.

Taleb, N. N., y A. Pilpel, «Epistemology and Risk Management», *Risk and Regulation*, 13, verano de 2007, disponible en <http://www.fooledbyrandomness.com/LSE-Taleb-Pilpel.pdf>.

Taleb, N. N., y C. Tapiero, «The Risk Externalities of Too Big to Fail», *Physica A: Statistical Physics and Applications*, 389, 17, 2010, págs. 3503-3507.

Taleb, N. N., D. G. Goldstein, y M. Spitznagel, «The Six Mistakes Executives

Make in Risk Management», *Harvard Business Review*, 87, 10 de octubre de 2009, págs. 78-81.

Taleb, N. N., «Finiteness of Variance Is Irrelevant in the Practice of Quantitative Finance», *Complexity*, 14, 3, 2009, págs. 66-76..

Taleb, N. N., «Errors, Robustness, and the Fourth Quadrant», *International Journal of Forecasting*, 25, 4, 2009, págs. 744-759.

Taleb, N. N., «The Future Has Thicker Tails than the Past: Model Error as Branching Counterfactuals», *Benoît Mandelbrot's Scientific Memorial*, en prepublicación, 2011 (véase la recopilación de acompañamiento a *Antifrágil* y a *El Cisne Negro* en <http://vantagepointtrading.com/wp-content/uploads/2010/05/Companion-Volume-to-Antifragility-and-The-Black-Swan.pdf>).

Taleb, N. N., y R. Douady, «A Map and Simple Heuristic to Detect Fragility, Antifragility, and Model Error», prepublicación arXiv, 2012.

Taleb, N. N., y G. Martin, «How to Avoid Another Crisis», *SAIS Review of International Affairs*, 32, 1, 2012(a), págs. 49-60.

Taleb, N. N., y G. Martin, «The Illusion of Thin Tails Under Aggregation (A Reply to Jack Treynor)», *Journal of Investment Management*, próxima publicación, 2012(b).

Taleb, N. N., y D. Goldstein, «The Problem Is Beyond Psychology: The Real World Is More Random Than Regression Analyses», *International Journal of Forecasting*, 28, 3, 2012, págs. 715-716.

Taleb, N. N., Elie Canetti, Elena Loukoianova, Tidiane Kinda, y Christian Schmieder, «A New Heuristic Measure of Fragility and Tail Risks: Application to Stress Testing», IMF Working Paper, 2012.

Tatonetti, Nicholas P., *et al.*, «Data-Driven Prediction of Drug Effects and Interactions», *Science Translational Medicine*, 4, 2012, pág. 125ra31, doi: 10.1126/scitranslmed.3003377.

Taubes, Gary, *Good Calories, Bad Calories: Fats, Carbs, and the Controversial Science of Diet and Health*, Nueva York, Anchor Books, 2008.

Taubes, Gary, *Why We Get Fat: And What to Do About It*, Nueva York, Anchor Books, 2011.

Taylor, R., «Pathogenesis of Type 2 Diabetes: Tracing the Reverse Route from Cure to Cause», *Diabetologia*, 51, 2008, págs. 1781-1789.

Tedeschi, R. G., y L. G. Calhoun, «The Posttraumatic Growth Inventory: Measuring the Positive Legacy of Trauma», *Journal of Traumatic Stress*, 9, 3, 1996, págs. 455-471.

Tetlock, Philip E., Richard Ned Lebow, y Geoffrey Parker (eds.), *Unmaking the West: "What-If?" Scenarios That Rewrite World History*, Ann Arbor, University of Michigan Press, 2009.

Thomas, Keith, *Religion and the Decline of Magic*, Oxford, Oxford University Press, 1997.

Thompson, M. R., «Reformism vs. Populism in the Philippines», *Journal of Democracy*, 21, 4, 2010, págs. 154-168.

Thorp, E., «Portfolio Choice and the Kelly Criterion», en W. T. Ziemba y R. G. Vickson (eds.), *Stochastic Models in Finance*, Nueva York, Academic Press, 1971, págs. 599-619.

Thorp, E., «The Kelly Criterion in Blackjack, Sports Betting, and the Stock Market», en Olaf Vancura, William Eadington, y Judy Cornelius (eds.), *Finding the Edge: Mathematical Analysis of Casino Games*, University of Nevada Press, 1998.

Thorsrud, Harald, *Ancient Scepticism*, Acumen, 2009.

Todd, E., «The International Risk Governance Council Framework and Its Application to *Listeria monocytogenes* in Soft Cheese Made from Unpasteurised Milk», *Food Control*, 22, 2011, págs. 1513-1524.

Townsend, A., A. Clark, y K. McGowan, «Direct Benefits and Genetic Costs of Extrapair Paternity for Female American Crows (*Corvus brachyrhynchos*)», *American Naturalist*, 175, 1, 2010, págs. E1-E9.

Trabelsi, K., K. El Abed, S. R. Stannard, K. Jammoussi, K. M. Zeghal, y A. Hakim, «Effects of Fed- Versus Fasted-State Aerobic Training During Ramadan on Body Composition and Some Metabolic Parameters in Physically Active Men», *International Journal of Sport Nutrition and Exercise*, 22, 1, 2012, págs. 11-18.

Triana, Pablo, *Lecturing Birds on Flying: Can Mathematical Theories Destroy the Financial Markets?*, Wiley, 2009.

Triana, Pablo, *The Number That Killed Us: A Story of Modern Banking, Flawed Mathematics, and a Big Financial Crisis*, Wiley, 2011.

Trigeorgis, Lenos, «Real Options and Interactions with Financial Flexibility», *Financial Management*, 22, 3, 1993, págs. 202-224.

Trigeorgis, Lenos, *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1996.

Trivers, Robert, *The Folly of Fools: The Logic of Deceit and Self-Deception in Human Life*, Basic Books, 2011.

Turchin, Peter, *Historical Dynamics: Why States Rise and Fall*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2003.

Turchin, Peter, «A Theory for Formation of Large Empires», *Journal of Global History*, 4, 2, 2009, págs. 191-217.

Urvoy, Dominique, *Les penseurs libres dans l'Islam classique*, Champs Flammarion, 1996.

Valdovinos, F., R. Ramos-Jiliberto, *et al.*, «Consequences of Adaptive Foraging for the Structure and Dynamics of Food Webs», *Ecology Letters*, 13, 2010, págs. 1546-1559.

Vanderbilt, Tom, «The Traffic Guru», *Wilson Quarterly* (1976), 32, 3, 2008(a), págs. 26-32.

Vanderbilt, Tom, *Traffic: Why We Drive the Way We Do (and What It Says About Us)*, Nueva York, Knopf, 2008(b) (trad. cast.: *Tráfico: Por qué el carril de al lado siempre avanza más rápido y otros misterios de la carretera*, Barcelona, Debate, 2009).

Van Zwet, W. R., *Convex Transformations of Random Variables*, Mathematical Centre Tracts no. 7, Ámsterdam, Mathematisch Centrum, 1964.

Velez, N., A. Zhang, B. Stone, S. Perera, M. Miller, y S. Greenspan, «The Effect of Moderate Impact Exercise on Skeletal Integrity in Master Athletes», *Osteoporosis International*, 19, 10, octubre de 2008, págs. 1457-1464.

Vermeij, Geerat J., *Nature: An Economic History*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2004.

Vernon, Mark, *Plato's Podcasts: The Ancients' Guide to Modern Living*, Londres, Oneworld, 2009 (trad. cast.: *Los podcasts de Platón: Guía de los antiguos para los modernos*, Madrid, Alianza, 2011).

Veyne, Paul, «Païens et chrétiens devant la gladiature», *Mélanges de l'École française de Rome. Antiquité*, 111, 111-112, 1999, págs. 883-917.

Veyne, Paul, *La société romaine*, París, Éditions du Seuil, 2001 (trad. cast.: *La sociedad romana*, Madrid, Mondadori, 1991).

Vigarello, Georges, *Histoire des pratiques de santé*, París, Éditions du Seuil, 1998.

Von Heyd, Wilhelm, *Histoire du commerce du Levant au Moyen Âge*, edición traducida al francés, refundida y ampliada, Leipzig, 1886.

Von Plato, Jan, *Creating Modern Probability: Its Mathematics, Physics and Philosophy in Historical Perspective*, Nueva York, Cambridge University Press, 1994.

Wagner, Andreas, *Robustness and Evolvability in Living Systems*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 2005.

Wai-Hung, Wong, «The Problem of Insulation», *Philosophy*, 77, 301, julio de 2002, págs. 349-373.

Wales, J. K., «Treatment of Type 2 (Non-Insulin-Dependent) Diabetic Patients with Diet Alone», *Diabetologia*, 23, 1982, págs. 240-245.

Wallenborn, White McKenzie, «George Washington's Terminal Illness: A Modern Medical Analysis of the Last Illness and Death of George Washington», The Papers of George Washington, University of Virginia, 1997.

Waller, John, *Fabulous Science: Fact and Fiction in the History of Scientific Discovery*, Oxford, Oxford University Press, 2002.

Waterfield, Robin, *Why Socrates Died: Dispelling the Myths*, Londres, Faber and Faber, 2009 (trad. cast.: *La muerte de Sócrates: Toda la verdad*, Madrid, Gredos, 2011).

Wear, Andrew, «Anatomy», en Lawrence Conrad, *et al.* (eds.), *The Western Medical Tradition*, vol. 1, Cambridge, Cambridge University Press, 1995.

Weber, Max, *L'éthique protestante et l'esprit du capitalisme*, traducción al francés, Flammarion, 1905, 2000 (trad. cast.: *La ética protestante y el «espíritu» del capitalismo*, Madrid, Alianza, 2001).

Weindruch, R., «The Retardation of Aging by Caloric Restriction: Studies in Rodents and Primates», *Toxicologic Pathology*, 24, 1996, págs. 742-745.

Weisberg, D., F. Keil, J. Goodstein, E. Rawson, y J. R. Gray, «The Seductive Allure of Neuroscience Explanations», *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 2008, págs. 470-477.

Welch, H. Gilbert, Lisa M. Schwartz, y Steven Woloshin, *Overdiagnosed: Making People Sick in the Pursuit of Health*, Boston, Beacon Press, 2011.

West, G. B., «Can There Be a Quantitative Theory for the History of Life and Society?», *Cliodynamics*, 2, 1, 2011, págs. 208-214.

Westman, E. y Vernon, M., «Has Carbohydrate Restriction Been Forgotten as a Treatment for Diabetes Mellitus? A Perspective on the ACCORD Study Design», *Nutrition and Metabolism*, 5, 2008, pág. 10.

Whitacre, J. M., «Degeneracy: A Link Between Evolvability, Robustness and Complexity in Biological Systems», *Theoretical Biology and Medical Modelling*, 7, 1, 2010, pág. 6.

White, David A., y Thomas A. Fitzgerald, «On Menard and Sharman Random Drilling», *Science*, New Series, 192, 4236, 16 de abril de 1976, pág. 208.

Whitehead, Alfred North, *Science and the Modern World*, The Free Press, 1967 (trad. cast.: *La ciencia y el mundo moderno*, Buenos Aires, Losada, 1949).

Wilcken, Patrick, *Claude Lévi-Strauss: The Poet in the Laboratory*, Penguin, 2010.

Wilson, E. A., *et al.*, «Dietary Management of Maturity-Onset Diabetes», *BMJ*, 280, 1980, págs. 1367-1369.

Wilson, Emily, *The Death of Socrates: Hero, Villain, Chatterbox, Saint*, Londres, Profile Books, 2007 (trad. cast.: *La muerte de Sócrates: Héroe, villano, charlatán, santo*, Ediciones de Intervención Cultural, 2008).

Wilson, Stephen, *The Bloomsbury Book of the Mind*, Londres, Bloomsbury, 2003.

Winchester, Simon, *Bomb, Book and Compass: Joseph Needham and the Great Secrets of China*, Nueva York, Viking, 2008.

Wolf, Alison, *Does Education Matter? Myths About Education and Economic Growth*, Londres, Penguin UK, 2002.

Wolff, Julius, *Das Gesetz der Transformation der Knochen*, original de 1892, reimpresión de Pro Business, Berlín, 2010.

Women, P., W. Speed, *et al.*, «Statins and Musculoskeletal Pain», 2012.

Wootton, David, *Bad Medicine: Doctors Doing Harm Since Hippocrates*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

Yaffe, K., T. Blackwell, *et al.*, «Diabetes, Impaired Fasting Glucose, and Development of Cognitive Impairment in Older Women», *Neurology*, 63, 4, 2004, págs. 658-663.

Yarkoni, T., «Big Correlations in Little Studies: Inflated Fmri Correlations Reflect Low Statistical Power», comentario a un artículo de Vul, *et al.*, (2009), *Perspectives on Psychological Science*, 4, 3, 2009, págs. 294-298, doi: 10.1111/j.1745-6924.2009.01127.x.

Young, S. S., y A. Karr, «Deming, Data and Observational Studies», *Significance*, 8, 3, 2011, págs. 116-120.

Yuan, K. H., y S. Maxwell, «On the Post Hoc Power in Testing Mean Differences», *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 30, 2, 2005, págs. 141-167.

Zeller, Eduard, *Outlines of History of Greek Philosophy*, Whitefish (Montana), Kessinger Publishing, reimpresión, 1905 (trad. cast.: *Fundamentos de la filosofía griega*, Buenos Aires, Siglo Veinte, 1968).

Zerubavel, Eviatar, *The Elephant in the Room: Silence and Denial in Everyday Life*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

Ziliak, S., y D. McCloskey, *The Cult of Statistical Significance: How the Standard Error Costs Us Jobs, Justice, and Lives*, Ann Arbor, University of Michigan Press, 2008.

AGRADECIMIENTOS

Peter Bevelin, Jazi Zilber, Peter Tanous y Rolf Dobelli leyeron detenidamente el manuscrito completo varias veces y en diferentes versiones, y aportaron generosos comentarios o pistas sobre investigaciones relevantes. He contado también con las excepcionales y entusiastas aportaciones de Will Murphy, Evan Camfield Alexis Kirshbaum, Cynthia Taleb, Will Goodlad, Stefan McGrath y Asim Samiuddin, que han sido testigos de la evolución del libro y han contribuido a su desarrollo.

Por la generosidad de sus comentarios y de su ayuda: A Peter Nielsen, Rory Sutherland, Saifedean Ammous, Max Brockman, John Brockman, Marcos Carreira, Nathan Myhrvold, Aaron Brown, Terry Burnham, Peter Boettke, Russ Roberts, Kevin Horgan, Farid Karkaby, Michael Schrague, Dan Goldstein, Marie-Christine Riachi, Ed Frankel, Mika Kasuga, Eric Weinstein, Emanuel Derman, Alberto Mingardi, Constantine Sandis, Guy Deutscher, Bruno Dupire, George Martin, Joelle Weiss, Rohan Silva, Janan Ganesh, Dan Ariely, Gur Huberman, Cameron Williams, Jacques Merab, Lorenzo Savorelli, Andrés Velasco, Eleni Panagiotarakou, Conrad Young, Melik Keylan, Seth Roberts, John McDonald, Yaneer Bar-Yam, David Shaywitz, Nouriel Roubini, Philippe Asseily, Ghassan Bejjani, Alexis Grégoire Saint-Marie, Charles Tapiero, Barry Blecherman, Art De Vany, Guy Riviere, Bernard Oppetit, Brendon Yarkin y Mark Spitznagel; y a mis ayudantes «en línea», Jean-Louis Reault, Ben Lambert, Marko Costa, Satiyaki Den, Kenneth Lamont, Vergil Den, Karen Brennan, Ban Kanj, Lea McKay, Ricardo Medina, Marco Alves, Pierre Madani, Greg Linster, Oliver Mayor, Satyaki Roy, Daniel Hogendoorn, Phillip Crenshaw, Walter Marsh, John Aziz, Graeme Blake, Greg Linster, Sujit Kapadia, Álvaro de la Paz, Apoorv Bajpai, Louis Shickle, Ben Brady, Alfonso Payno de las Cuevas, «Guru Anaerobic», Alexander Boland, David Boxenhorn, Dru Stevenson y Michal Kolano. Sé que me olvido de muchos más.

ÍNDICE ANALÍTICO Y DE NOMBRES